

Modelagem Conceitual do Aprendizado Autodidata no Ambiente Online Orientado por Competências

Luísa Caetano Correia¹, Henrique Prado de Sá Sousa¹[0000-0003-2150-8113],
Paulo Sérgio Medeiros¹, Jobson Luiz Massollar da Silva¹[0000-0003-1147-9750],
and Edgar Sarmiento Calisaya²[0000-0002-0956-3091]

¹ Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Brasil
{luisa.c.correia,hsousa,pasemes.jobson}@uniriotec.br

² Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (UNSA), Peru
edgarsc22@gmail.com

Resumo O aprendizado autodidata no ambiente virtual vem sendo cada vez mais utilizado devido à evolução rápida das tecnologias, à popularização dos cursos online e à disponibilização de material técnico nas redes sociais. No entanto, o processo de construção do conhecimento e aquisição de competências por pessoas autodidatas passa por dificuldades, por exemplo, na garantia de fontes confiáveis, na ausência de encadeamento lógico de estudo e na dificuldade de autoavaliação do domínio do tema. Em busca de minimizar as dificuldades destes aprendizes, neste artigo apresentamos um estudo conceitual para determinar os requisitos iniciais que orientem o desenvolvimento de um sistema de educação que integre as características do aprendizado virtual à estrutura de conhecimento formalizado pela teoria de competências. A proposta também inclui a possibilidade da composição colaborativa de mapas de competências, os quais poderão ser usados para delinear caminhos de aprendizagem. O modelo foi construído em grande parte com base na consolidação da teoria presente na literatura e enriquecido com outros conceitos visando à representação de nossa proposta. O modelo conceitual servirá de base para a proposição futura de um método minimamente sistemático que mantenha as características de flexibilidade do aprendizado autodidata no ambiente virtual, reduzindo as barreiras que podem levar os estudantes a não alcançar seus objetivos iniciais.

Keywords: Aprendizagem autodidata, Processo de aprendizagem, Aprendizado orientado por competências, Aprendizagem online, Modelagem conceitual.

1 Introdução

Com a constante atualização de informações devido à evolução rápida da tecnologia, o aprendizado autodidata tem ganhado muita popularidade, mesmo em cursos presenciais. Um dos motivos é a alta taxa de atualização e inovação que

surge atualmente em diversas áreas, ainda que sejam cursos consolidados (ex. direito e engenharias) [5].

Considerando a forma como atualmente as pessoas interagem com a internet, buscando respostas rápidas e precisas para necessidades pontuais, as pessoas pesquisam de forma não estruturada na internet, visando atingir seus anseios no menor tempo possível. Neste cenário, a formação de pessoas não poderia somente se ater ao conteúdo, mas também às especificidades da pesquisa nas diferentes mídias utilizadas como fontes de informação, de forma a trazer maior preparo para aqueles que buscam aprender de forma independente.

As mudanças contemporâneas, profundas em diversas áreas, como as que vêm ocorrendo devido à anexação da IA em diversos processos de trabalho, são um exemplo de demanda de aprendizado, impactante e de curto prazo, que os profissionais devem absorver para manterem-se qualificados em suas funções. Na área de desenvolvimento de software, o aprendizado autodidata é ainda mais rotineiro porque os profissionais atuam em domínio de inovação constantemente e, devido à sua rapidez, muitas vezes não existem cursos formais de capacitação em que possam se apoiar.

Uma pesquisa feita no site Stack Overflow em 2025 indica que a maioria dos desenvolvedores busca adquirir novos conhecimentos utilizando algum recurso online. No top 5 de formas mais utilizadas para aprender a programar estão: documentação técnica (67.8%), outros recursos online (58.7%), Stack Overflow ou Stack Exchange (51.4%), vídeos não associados a um curso online ou certificado (50%) e ferramentas de AI CodeGen ou aplicativos que permitam a utilização de Inteligência Artificial (44%) [8].

Nesse cenário, o aprendizado autodidata se torna mais desafiador, já que o desenvolvedor deve buscar o conhecimento em uma fonte vasta e possivelmente não estruturada, presente na internet, sem recursos adequados para poder criticar a confiabilidade das informações. Esse é um antigo desafio do aprendizado em ambientes online [6]. Outras dificuldades, por exemplo, são o acesso limitado aos professores nos cursos online, dificultando a dinâmica do aprendizado. Isso pode levar à consulta aos pares, porém há baixa confiança nestas respostas [6]. Por outro lado, o aprendizado autodidata oferece flexibilidade para que as pessoas sejam responsáveis por todo o seu processo de aprendizado, sendo uma das principais características que o aprendiz busca. Portanto, o processo de aprendizado fica restrito aos objetivos do próprio aprendiz e ao contexto do ambiente em que ele se insere [10].

As especificidades de contexto, como acesso, domínio de estudo e variabilidade das fontes de informação, adicionadas aos tipos de recursos disponíveis e intenções pessoais do aprendiz, delineiam um campo mais complexo de requisitos os quais devem ser considerados em propostas que visem o suporte ao aprendizado autodidata. No entanto, identificamos poucos trabalhos que definem adequadamente como funciona e quais conceitos estão vinculados ao aprendizado autodidata. Para auxiliar no entendimento, mapeamos a perspectiva de diferentes autores visando consolidar o conceito de aprendizagem autodidata. Posteriormente expandimos o modelo integrando outros elementos ao apren-

dizado autodidata, como aspectos da teoria de competências, visando reduzir dificuldades inerentes ao processo de aprendizagem autodidata.

O modelo resultante apresenta conceitos e relacionamentos que o futuro software deverá implementar, entretanto, é um modelo abstrato que auxilia a delinear e melhor compreender o domínio. Portanto, o desenvolvimento deste artefato se alinha à fase de *early requirements*. A fase de *early requirements* visa compreender o problema e seu contexto organizacional [13]. Tal compreensão corresponde à aquisição de conhecimento sobre o domínio da aplicação, atividade considerada fundamental na Engenharia de Requisitos [15].

Posteriormente, estes requisitos iniciais serão progressivamente refinados até se transformarem em requisitos mais específicos (*Late Requirements*) e operacionalizados durante as etapas futuras [14] (neste artigo, trabalhos futuros). O registro da evolução progressiva dos requisitos é importante para manter a rastreabilidade necessária para se compreender sua origem, justificativa e impacto de possíveis mudanças [16].

Este trabalho está organizado da seguinte forma: a seção 1 apresenta esta introdução; a seção 2 apresenta os trabalhos relacionados; na seção 3 é apresentada em detalhes a aplicação do método para a construção do modelo conceitual; a seção 4 é dedicada à discussão dos resultados; e na seção 5 são apresentadas as conclusões.

2 Trabalhos relacionados

Song e Hill [6] desenvolveram um modelo conceitual para compreender o aprendizado autodidata em ambientes online. Esse modelo estava focado em representar o aprendizado autodidata que os alunos aplicam quando estão inscritos em um curso formal online. Dessa forma, esse modelo não considera essa metodologia de aquisição de conhecimento com o indivíduo buscando o conteúdo que deseja aprender totalmente por conta própria, ou seja, sem um cronograma pré-estabelecido e sem a figura de um professor. Ademais, os autores não propõem uma medida concreta para tentar solucionar a dificuldade de encontrar fontes confiáveis, apenas mencionam a necessidade de conferir as fontes e datas.

A proposta de uso do conceito de competência se justifica devido à sua estrutura teórica que as vincula de forma hierárquica [21][22][20], ou seja, para alcançar competências de valor mais agregado, há um caminho a ser percorrido. Por outro lado, a competência é um elemento observável e mensurável [23] [21], no entanto, para alcançá-la, é possível implementar diferentes métodos [23], [24]. Desta forma, uma vez determinada a competência de interesse do estudante autodidata, um catálogo de competências auxiliaria na definição de um "caminho de aprendizado"adequado, já que o catálogo funcionaria como um delineador na aquisição de competências parciais, até a competência mais agregada. Nesta proposta, a confiabilidade do catálogo está diretamente relacionada com os especialistas que contribuirão colaborativamente para a construção do conhecimento de competências contido no catálogo.

A proposta do uso do catálogo colaborativo se aproxima do trabalho de Braun et al [2]. Neste artigo, os autores propõem uma plataforma a partir de um modelo conceitual que representa um catálogo colaborativo de competências. O objetivo deste artigo é ajudar a manter os catálogos de competências das organizações atualizados, já que, normalmente, a descrição de competências era feita apenas uma vez. Com isso, o catálogo ficava desatualizado rapidamente e não era tão útil para consulta quando realmente era necessário. Por isso, os autores propuseram um método baseado em redes sociais que permite às próprias pessoas da equipe "certificar" seus pares em competências observadas em suas experiências de trabalho. Dessa forma, teriam um catálogo de competências detalhado e frequentemente atualizado. Este trabalho difere de nossa proposta porque o mapeamento, apesar da mesma intenção de composição colaborativa, visa mapear um caminho construtivo de competências visando o aprendizado.

Yang e Wang [28] desenvolveram um modelo conceitual de aprendizado autodidata apoiado por visualizações. Seu objetivo era tentar combater a baixa eficácia, objetivos de aprendizado autodidata vagos e uso de estratégias inadequadas. Utiliza elementos que representam as etapas de antevisão, desempenho e autorreflexão do modelo conceitual de aprendizado autodidata de Zimmerman, os atributos pessoais do aluno e características do ambiente. O foco de estudo foi demonstrar como as visualizações melhoram o processo de aprendizado autodidata. Neste trabalho, buscamos integrar conceitos relevantes presentes nos trabalhos sobre o tema e integrá-los à teoria de competências, visando reduzir dificuldades apresentadas na literatura. Yang e Wang corroboram a possibilidade da aplicação da teoria de competências em modelos de aprendizado.

Chatwattana [30] propôs um modelo de aprendizado autodidata para MOOCs (*Massive Open Online Courses*) com o objetivo de aprimorar o letramento digital, incentivando que os alunos desse tipo de curso utilizem técnicas de aprendizado autodidata para estudar por conta própria. Ele está intrinsecamente associado ao conceito de MOOCs, o qual é mais abrangente e melhor representa a estrutura de cursos EAD. Portanto, o MOOCs mantém o "engessamento" de um curso estruturado. Nosso modelo visa manter a independência dos estudantes autodidatas para atender, por exemplo, profissionais que desejem desenvolver competências pontuais para melhor atender ao mercado.

Luo et al. [26] propuseram um modelo conceitual para demonstrar a motivação dos alunos em continuar utilizando sistemas online de aprendizagem autodidata. Eles o construíram unindo o modelo de confirmação de expectativas (ECM) e o de aceitação de tecnologia (TAM), focado nas impressões que o usuário tem sobre a plataforma, como percepção de utilidade e facilidade de uso.

Mirmoghtadaie et al. [29] propuseram um modelo conceitual sobre o aprendizado autodidata em ambientes virtuais para alunos de ciências médicas. O trabalho mapeia a transição de um aluno partindo de um perfil de aprendiz dependente (zona ambígua) para um independente/autodidata (zona de conforto). Os autores especificam características importantes que um sistema deve ter para maior aproveitamento de um aluno autodidata.

Apesar do conceito de autodidata e do ambiente online serem abordados em diversos trabalhos, nenhuma proposta consolida as características específicas e dificuldades presentes no aprendizado autodidata. A integração de conceitos pertinentes presentes na literatura visa auxiliar no entendimento ao explicitar as variáveis do contexto do domínio já exploradas por outros autores. Neste trabalho, este conhecimento é integrado ao conceito de competência, com o objetivo de habilitar a construção colaborativa de catálogos, a qual observamos ser relevante ao processo de aprendizagem autodidata, considerando os problemas já observados pela literatura.

3 Construção do modelo conceitual

Esta pesquisa se enquadra na metodologia do *Design Science Research*, tendo como objetivo a construção de um artefato conceitual. A base de conhecimento utilizada para sua elaboração foi obtida por meio de uma revisão da literatura científica. Os conceitos identificados nos estudos selecionados foram extraídos, analisados e sintetizados, permitindo a definição dos elementos constituintes do artefato e dos relacionamentos entre eles. O trabalho foi dividido em três etapas, conforme ilustra a Figura 1:

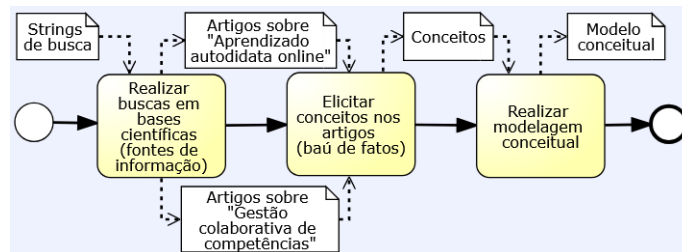


Figura 1. Processo simplificado

Inicialmente, foi conduzida uma revisão da literatura com o objetivo de identificar os conceitos, características e relacionamentos relevantes do domínio investigado. Os estudos selecionados constituíram a base de conhecimento utilizada na construção do modelo. Os estudos foram analisados visando identificar elementos conceituais recorrentes. Os conceitos extraídos foram organizados e consolidados, eliminando redundâncias e harmonizando terminologias equivalentes. A partir da síntese dos conceitos identificados, foi elaborado um modelo representando os principais conceitos e seus relacionamentos. O processo envolveu a generalização dos conceitos encontrados na literatura, permitindo a definição de uma estrutura conceitual unificada.

Nas subseções seguintes, as etapas deste trabalho são detalhadas.

3.1 Realizar buscas em bases científicas

Para desenvolver um modelo conceitual com nosso objetivo primário de representar o "aprendizado autodidata no ambiente online orientado por competências", foi necessário buscar o estado da arte da literatura em ambos os assuntos.

No entanto, as primeiras buscas não retornaram artigos envolvendo todas as palavras-chave em uma string (apresentada mais à frente). Logo, há uma lacuna aparente na literatura na correlação dos assuntos. Por isso, seccionamos a *string* em dois temas principais, os quais foram pesquisados separadamente. A primeira *string* foi reduzida para o tema "aprendizado autodidata no contexto online". A segunda *string* focou em pesquisar artigos sobre o "mapeamento colaborativo de competências".

Foram utilizadas 5 bases para a pesquisa: *Web of Science*, IEEE, ACM, *Scopus* e *Springer Nature Link*. Utilizando *strings* de busca que tentassem correlacionar o aprendizado autodidata com o mapeamento colaborativo de competências, nenhum resultado foi retornado. Então, para expandir a quantidade de resultados retornados, a busca foi dividida. Para buscar artigos que tragam como tema o "aprendizado autodidata online" foi utilizada a seguinte *string*:

$$(((\text{"Self-directed Learning"}) \text{ OR } (\text{"Self-Regulated Learning"}) \text{ OR } (\text{"Self-Education"}) \text{ OR } (\text{"Independent Learning"})) \text{ AND } ((\text{concept*}) \text{ OR } (\text{model*}) \text{ OR } (\text{process}))) \text{ AND } ((\text{"online"}) \text{ OR } (\text{"web"}) \text{ OR } (\text{"virtual"}) \text{ OR } (\text{"internet"})))$$

Para buscar artigos que tragam como tema o "mapeamento colaborativo de competências", utilizamos a seguinte *string*:

$$(\text{Map* and competenc* and collaborat*})$$

No repositório *Web of Science* foram utilizados filtros para considerar apenas artigos em inglês e das áreas da educação (Education Educational Research) e de computação. A única outra base em que foi necessário utilizar filtros para ajudar a refinar ainda mais a busca foi o "Scopus", para considerar apenas artigos da área da Ciência da Computação e da Engenharia, além de selecionar apenas artigos em inglês. Em todos os repositórios, buscou-se pelo título do artigo, porém, no caso da *Web of Science*, tanto o título quanto as palavras-chave foram utilizados ao mesmo tempo.

A Figura 2, representa os fluxos PRISMA [19] das pesquisas, sendo a) a busca relacionada a processos do aprendizado autodidata; e b) busca relacionada ao mapeamento colaborativo de competências. Posteriormente, durante a leitura dos artigos, foram incluídos outros trabalhos via *snowballing*, como o de Zimmerman [9], e os artigos [3],[21],[20],[22],[23] que auxiliaram no embasamento teórico de competências; e [2] que apresenta um exemplo de modelo conceitual e implementação de um repositório colaborativo de competências.

As planilhas resultantes do processo de seleção dos artigos estão disponíveis em <https://doi.org/10.5281/zenodo.21117808>.

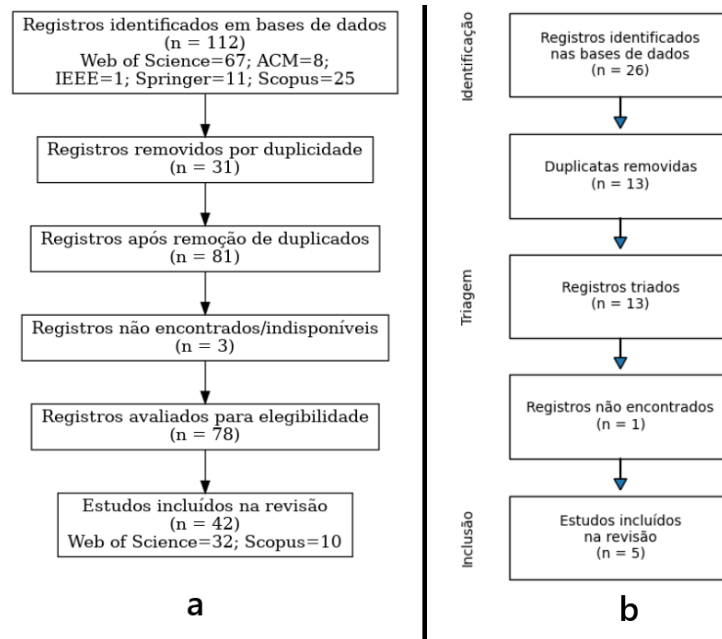


Figura 2. Fluxos do PRISMA: a) busca relacionada a processos do aprendizado autodidata; b) busca relacionada ao mapeamento colaborativo de competências

3.2 Elicitar conceitos nos artigos

A partir do conjunto de artigos selecionados, foram extraídos os conceitos para a construção do modelo conceitual. A maioria dos elementos provém do modelo conceitual para entender o aprendizado autodidata no ambiente online [6], já que o novo modelo foi pensado, de certa forma, como uma evolução dele. Porém, já não considera apenas o contexto de cursos online, mas também o do aprendizado independente utilizando recursos disponíveis na internet.

Como certos aspectos desse modelo estavam demasiadamente abstratos, utilizou-se o modelo de Zimmerman [9] para complementá-los. Como também havia interesse em tentar resolver um dos principais problemas enfrentados pelos indivíduos ao utilizar essa metodologia de aprendizado, que é a dificuldade em identificar fontes online confiáveis [6], foram utilizados os conceitos de um catálogo colaborativo de competências [2]. Porém, alguns conceitos foram adaptados para abordar um cenário mais amplo, já que o modelo e a sua respectiva implementação foram desenvolvidos no contexto de uma organização.

O protagonista do aprendizado autodidata, que normalmente é conhecido como "*learner*" [6], pode ser um aluno em cursos remotos ou EAD. Para generalizar e considerar o aprendizado online sem um curso formal, optou-se pelo termo "aprendiz" para se referir a ele. Por isso, foi criado um elemento do modelo conceitual com essa nomenclatura. Como foi mencionado anteriormente, o

indivíduo que utiliza essa forma de adquirir conhecimento é aquele que define os objetivos para o seu aprendizado e depois deve monitorar, regular e controlar a sua cognição, motivação e comportamento, sendo guiado e restrito aos seus próprios objetivos e às funcionalidades contextuais do ambiente [10]. Sendo assim, deve-se começar pelo planejamento do aprendizado que, no modelo de Zimmerman [9], consiste na etapa de antevisão, na qual se definiriam os objetivos e os princípios motivacionais e se faria a análise de tarefas [9]. Por isso, no modelo conceitual proposto, o ator "aprendiz" descreve as metas de aprendizado, que são compostas por princípios motivacionais, objetivos e tarefas.

Além disso, o aprendiz também aplica estratégias para fazer as tarefas e cumprir os objetivos pré-estabelecidos. Como o processo de aprendizado depende exclusivamente dele, as estratégias para estudo e realização de tarefas devem ser desenvolvidas por ele e devem ser corrigidas se alguma delas não estiver surgindo efeito, tendo uma relação direta com o desempenho do estudante. O comportamento do indivíduo se baseia no desempenho do aprendizado e as estratégias devem se adaptar a ele. Outro fator que influencia as estratégias desenvolvidas pelo aprendiz é o ambiente no qual o aprendizado ocorre, que está na teoria de Zimmerman [9]. Além disso, toda estratégia leva em consideração o conhecimento prévio do indivíduo, já que, normalmente, em qualquer processo educacional, utiliza-se o conhecimento anterior como base para adquirir novos [6]. As metas de aprendizado também acabam influenciando cada uma delas, já que dependendo dos objetivos, princípios motivacionais ou tarefas, elas podem variar para auxiliar na sua realização.

As tarefas em si são projetadas com base no conteúdo didático. De forma semelhante ao proposto em [2], funcionários experientes descrevem as competências utilizadas em sua rotina. Porém, o termo "funcionário" foi expandido para "especialista" para não se restringir ao contexto de organizações. Esse catálogo de competências contém perfis de competências, que são compostos por conhecimentos, habilidades e aptidões [3][1], e estão associados a um ou mais assuntos. Isso foi proposto como uma tentativa de disponibilizar recursos confiáveis para os aprendizes autodidatas. O catálogo de competências dividido por assuntos pode ajudar na identificação de quais competências estão vinculadas ao tema de interesse. Como as informações são fornecidas por especialistas na área, há maior expectativa de completude e confiança no conteúdo em relação aos fóruns disponíveis na internet.

Para medir o desempenho e corrigir as estratégias, como foi mencionado anteriormente, o aprendiz deve realizar avaliações. Essas formas foram consideradas as mais eficazes de avaliação pelos alunos de cursos online [7]. Elas podem ser desenvolvidas pelos professores em casos de cursos formais online ou utilizar algumas que estejam disponíveis na internet. A partir disso, um indicador de proficiência [2] é gerado, que demonstra o quão bem o processo está ocorrendo e se o aprendiz está de fato entendendo o conteúdo dos recursos. Esses indicadores medem o desempenho e, com isso, podem indicar que comportamentos o estudante deve alterar, o que consequentemente mudará a estratégia. Esse processo

deve se repetir até o aprendiz estar satisfeito com o aprendizado da tarefa ou do objetivo atual ou até o processo de aprendizado como um todo terminar.

Os autores mencionados, de maneira geral, consideram que a motivação é um fator-chave, uma vez que, se estiver baixa, prejudica a aprendizagem do indivíduo [6] [11] [12]. Então, a queda desse aspecto pode estagnar o processo de aprendizado. O grau de motivação de um indivíduo afeta diretamente a metacognição, que é composta pela cognição e pelas emoções.

Outro fator relevante é a forma de lidar com dúvidas em um processo autodidata, o que denota a necessidade de existir algum tipo de apoio. Em [6], são propostas duas formas para que o indivíduo consiga ajuda: fazendo perguntas ao professor, se for o caso de um curso formal; ou aos seus pares, podendo ser alunos do mesmo curso ou de outros recursos, como fóruns diversos online.

Como o modelo proposto prevê que profissionais sejam responsáveis por produzir o conteúdo do catálogo de competências, é possível estender o seu papel a tutores sobre o conteúdo informado. Assim, mesmo a prioridade sendo o indivíduo aprender de forma autônoma, se for necessário, é possível arranjar ajuda para que o processo não fique estagnado em uma dúvida que o aprendiz não consegue entender por conta própria.

O resultado do mapeamento é resumido na Figura 3. Enumeramos e colorimos os objetos para facilitar a identificação e as referências no modelo conceitual apresentado na Figura 4. Classificamos todos os conceitos em tópicos para auxiliar no entendimento do papel dos conceitos elicitados, alinhados com a proposta.

Como não é possível adicionar todas as referências da pesquisa por motivos de espaço, na coluna "Referências" incluímos a numeração do índice (Ax, sendo x o número do índice) presente na planilha "ListaArtigosAceitos"(<https://doi.org/10.5281/zenodo.21117808>).

Tópico	Conceito	Referências	Fig.
Aprendiz	Grau de motivação	[6], A4, A18	1
	Aprendiz autodidata	[6], A1...A5, A7...A46	2
	Princípios motivacionais, Objetivos, Metas de aprendizado	[9], A13, A14, A18	3
Apoio	Apoio ao aprendizado, Pares, Instrutor	[6], A1, A23, A25, A38	1
Estratégia	Conhecimento Anterior, Estratégia de Aprendizado	[6], A18, A25, A30, A46	1
	Tarefas	[9]	2
	Variáveis Ambientais, Comportamento, Desempenho	[9], A7, A8, A11...13, A16, A18, A24, A26, A27, A31, A37, A39, A41	3
Avaliação	Processo de Avaliação	[6], A2, A12, A13, A15, A28...A30	1
Cognitivo	Metacognição, Cognição, Emoção	[9], A13, A14, A18	1
Estrutura de Competências	Perfil de competência, Tópico de estudo, Especialista da área	[2], A44	1
	Catálogo de competências	[2], A15, A38, A42, A44, A45	2
	Indicadores de competência	[2], A8, A12, A13, A15, A30, A31, A34, A38	3
	Conhecimento, Habilidade, Aptidão	[20],[21],[22],[34],A8, A31, A44, A46	4
	Conteúdo didático	[6],A3,A10,A15,A16,A17,A20	5

Figura 3. Mapeamento Conceitos x Referências

3.3 Realizar modelagem conceitual

Após a fase de elicitación, o modelo conceitual foi construído em conformidade com a Figura 3, adicionando os estereótipos representativos das relações entre os conceitos. O modelo é ilustrado na Figura 4.

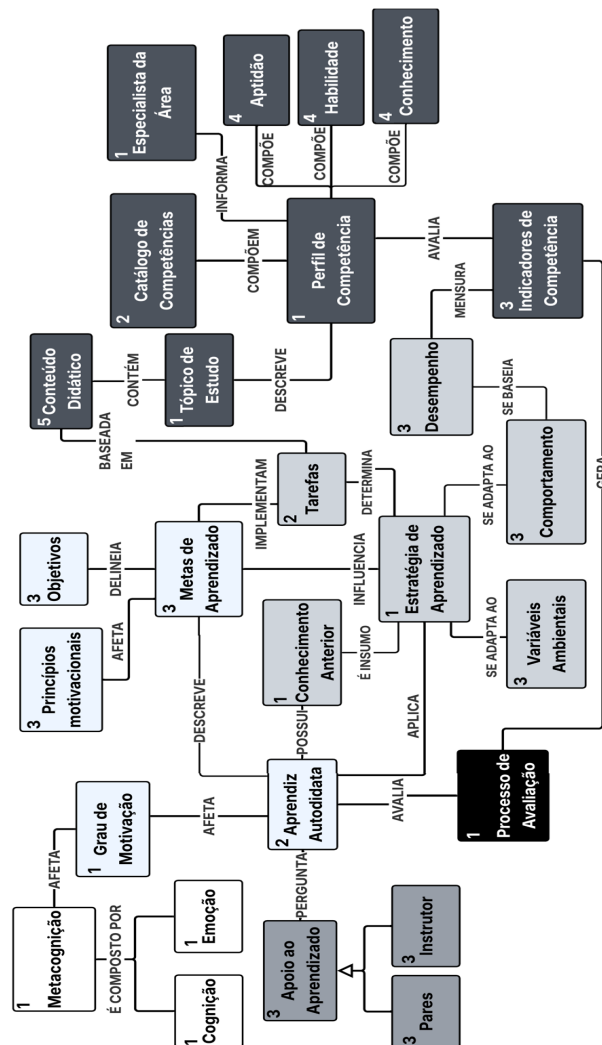


Figura 4. Modelo conceitual

4 Discussão

A proposta apresentada tem o objetivo de melhorar a estrutura do aprendizado autodidata, tornando-o mais concreto e a sua aplicação mais fácil para pessoas que desejem utilizá-lo independentemente do motivo, como preparação para processo seletivo, capacitação de algum empregado contratado recentemente, aprofundamento de conhecimento por estudantes ou até para aqueles que estejam mudando de área. Além disso, a definição de recursos como um catálogo de competências feita por profissionais da área ajudaria a resolver o problema de encontrar fontes confiáveis online.

Os aprendizes poderiam focar nesses recursos, sem ter que recorrer à internet genericamente falando para encontrar as informações que procuram. Dependendo de como o catálogo for implementado, mesmo que o indivíduo precise procurar algum complemento, como ele tem a base das competências necessárias para o aprendizado daquele assunto, a busca deixará de ser um processo "às cegas", fornecendo um guia daquilo que ele precisa procurar. Com isso, as pessoas que desejarem aderir a essa modalidade poderão seguir o guia sem ter que descobrir como fazer na prática sem nenhum auxílio e não precisarão depender de fontes não confiáveis que podem também prejudicar todo o seu processo.

Também é possível notar que a estruturação proposta não remove a flexibilidade que essa metodologia de aprendizado oferece. Afinal, se a estrutura fosse rígida, o aprendizado autodirecionado perderia uma das suas principais características e o que o torna tão popular. Por isso, durante a explicação de cada um dos elementos do modelo conceitual, levantaram-se diversas possibilidades de aplicações diferentes. O mais importante em si são as etapas do aprendizado autodidata que foram adicionadas porque são as mais difíceis de se reconhecer quando a pessoa está sem nenhum plano curricular, apenas acessando os recursos disponíveis. Talvez até seja possível chegar a uma metodologia autônoma semelhante sem olhar o modelo conceitual proposto, se tivessem uma aptidão inata para isso ou se passassem por um processo de tentativa e erro por tempo suficiente para descobri-la. Porém, muitas pessoas podem desistir no meio do caminho, não aproveitando todos os frutos que essa metodologia de aprendizado tem a oferecer. Isso as ajudaria a não ter que "inventar a roda" toda vez que precisassem aprender um novo assunto dessa forma, sendo de utilidade para todos os aprendizes autodidatas.

O modelo proposto evolui os outros modelos conceituais pré-existentes que foram encontrados durante as pesquisas.

Ele é composto por dois grandes agrupamentos: o aprendizado autodidata, que consiste nos atributos pessoais e processos, e o contexto de aprendizagem, que é composto por recursos, estrutura, natureza das tarefas, *feedback* dos instrutores e colaboração entre pares. Os atributos pessoais são as motivações e capacidades de assumir a responsabilidade pelo próprio aprendizado, o que inclui o uso de recursos e estratégias cognitivas robustas. Eles são características que alunos trazem para um contexto de aprendizagem específico com seu conhecimento anterior da área e a experiência prévia. Os processos são autônomos e se manifestam nas etapas de planejamento, monitoração e avaliação do próprio

aprendizado. Dependendo do nível de autonomia, a experiência pode variar entre nenhum controle de aprendizado e o controle quase total. O contexto foca em fatores ambientais e em como impactam o nível de autodireção providenciado para o aluno. Os elementos de design incluem recursos, estrutura e natureza das tarefas. Poderiam estar embarcados no cenário de aprendizagem específico, que pode definir a estrutura do curso, ou ser desenvolvidos pelo instrutor como apoio instrucional. Os recursos que fazem parte dos atributos pessoais possuem diferentes formas, que incluem, mas não se restringem a recursos humanos e de informação.

5 Conclusões

O aprendizado autodidata tem um grande potencial a ser explorado devido à popularidade dos ambientes online de aprendizagem [6]. O aprendizado independente auxilia os profissionais a se adaptarem às mudanças contínuas, em seu tempo, de acordo com as suas necessidades [5] .

Neste artigo, utilizamos a teoria presente na literatura para consolidar um modelo que auxilie no entendimento da teoria do aprendizado baseado em recursos online. Também integramos esta teoria ao conceito de competências, visando trazer ao processo de aprendizado autodidata a possibilidade de reduzir as dificuldades inerentes ao processo tradicional, ao propor a condução deste processo orientado por catálogos de competências.

Uma das limitações desse trabalho é que não foi feita uma instanciamento do modelo conceitual, por ainda estar muito abstrato, nem uma etapa de avaliação qualitativa ou quantitativa. Em trabalhos futuros, instanciaremos o modelo conceitual para a definição de um processo de aprendizagem autodidata que seja orientado por um catálogo de competências. A intenção inicial de nossa proposta é a definição de um método colaborativo no qual o catálogo de competências é construído por especialistas. Pretende-se avaliar o método por meio de um experimento inicial com profissionais da área de engenharia de software na qual a busca pelo aprendizado autodidata é crescente [8].

Os trabalhos [8] e [35] demonstram que a IA vem sendo bastante explorada no aprendizado autodidata, apesar das dificuldades inseridas com o conhecido problema das alucinações. No entanto, o uso de IA é promissor nas diversas áreas, sendo relevante a avaliação de como agregá-la à proposta deste trabalho. Um exemplo é o uso das IAs na proposição de caminhos de aprendizagem mais aderentes quanto a conteúdo e método de ensino, baseados nos perfis de aprendizes.

6 Uso de IA

O Gemini foi utilizado para gerar imagens traduzidas para o português dos modelos presentes na seção de fundamentação teórica. O ChatGPT foi utilizado para gerar a imagem de fluxo do PRISMA a partir da tabela.

Referências

1. Le Deist, F.D., Winterton, J.: What is competence? *Human Resource Development International* **8**(1), 27–46 (2005)
2. Braun, S., Kunzmann, C., Schmidt, A.: People tagging and ontology maturing: Toward collaborative competence management. In: *From CSCW to Web 2.0: European Developments in Collaborative Design*, pp. 133–154. Springer (2010)
3. Fleury, M.T.L., Fleury, A.: Construindo o conceito de competência. *Revista de Administração Contemporânea* **5**, 183–196 (2001)
4. Michaelis: Dicionário Michaelis Online. <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/>, last accessed 2026/02/21
5. Stolk, J., Martello, R., Somerville, M., Geddes, J.: Engineering students' definitions of and responses to self-directed learning. *International Journal of Engineering Education* **26**(4), 900–913 (2010)
6. Song, L., Hill, J.R.: A conceptual model for understanding self-directed learning in online environments. *Journal of Interactive Online Learning* **6**(1), 27–42 (2007)
7. Zhu, M., Berri, S., Huang, Y., Masoud, S.: Computer science and engineering students' self-directed learning strategies and satisfaction with online learning. *Computers and Education Open* **6**, 100168 (2024)
8. Stack Overflow: 2025 Stack Overflow Developer Survey — Education & Experience. <https://survey.stackoverflow.co/2025/developers/#education-experience?>, last accessed 2026/02/27
9. Zimmerman, B.J.: Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In: Boekaerts, M., Pintrich, P.R., Zeidner, M. (eds.) *Handbook of Self-Regulation*, pp. 13–39. Academic Press, San Diego, CA (2000)
10. Pintrich, P.R.: The role of goal orientation in self-regulated learning. In: Boekaerts, M., Pintrich, P.R., Zeidner, M. (eds.) *Handbook of Self-Regulation*, pp. 451–502. Academic Press, San Diego, CA (2000)
11. Zimmerman, B.J.: Self-regulation involves more than metacognition: A social cognitive perspective. *Educational Psychologist* **30**(4), 217–221 (1995)
12. Garrison, D.R.: Self-directed learning: Toward a comprehensive model. *Adult Education Quarterly* **48**(1), 18–33 (1997)
13. Castro, Jaelson, Manuel Kolp, and John Mylopoulos. "Towards requirements-driven information systems engineering: the Tropos project." *Information systems* 27.6 (2002): 365-389.
14. Dubois, Eric, Eric Yu, and Michaël Petit. "From early to late formal requirements: a process-control case study." *Proceedings Ninth International Workshop on Software Specification and Design*. IEEE, 1998.
15. VAN Lamsweerde, Axel. *Requirements engineering: from system goals to UML models to software specifications*. Chichester: Wiley, 2009.
16. Ramesh, B., and Matthias J., "Toward reference models for requirements traceability." *IEEE transactions on software engineering* 27.1 (2001): 58-93.
17. Peffers, Ken; Tuunainen, Tuure; Rothenberger, Marcus A.; Chatterjee, Samir. A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, v. 24, n. 3, p. 45–77, 2007. DOI: 10.2753/MIS0742-1222240302.
18. Kitchenham, Barbara; Charters, Stuart. *Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. Version 2.3. Keele, UK: Software Engineering Group, Keele University; Durham, UK: Department of Computer Science, Durham University, 2007. (EBSE Technical Report EBSE-2007-01).

19. Age, Matthew J.; McKenzie, Joanne E.; Bossuyt, Patrick M.; Boutron, Isabelle; Hoffmann, Tammy C.; Mulrow, Cynthia D.; Shamseer, Larissa; Tetzlaff, Jennifer M.; AKL, Elie A.; Brennan, Sue E.; et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 2021. DOI: 10.1136/bmj.n71.
20. Sousa, H.P.S.; Leite, J.C.S.P.; "Toward an organizational alignment modeling language: the Human Resource competency perspective"; Conference on Business Informatics, 2017.
21. Fleury, M. T. L., Fleury, A. C. C.: Alinhando estratégia e competências, *RAE-Revista de Administração de Empresas*, vol. 44, n. 1, (2004).
22. Prahalad, C.K., Hamel, G.: The core competence of the corporation, *Strategische unternehmungsplanung*. Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 275-292, (2006).
23. Stirna, J., Grabis, J., Henkel, M., Zdravkovic, J.: Capability Driven Development – An Approach to Support Evolving Organizations, In: *The Practice of Enterprise Modeling*. PoEM 2012. Springer, Berlin, Heidelberg, (2012).
24. Loucopoulos, P., Kavakli, E. Capability Oriented Enterprise Knowledge Modeling: The CODEK Approach, *Domain-Specific Conceptual Modeling*, P. 197-215, 2016.
25. Sun, Y., Pongsakornrungrasit, S.: Analysis of the influencing factors of consumers' purchase intention of online knowledge paid products: The case of China's "De Dao" application. *Science, Technology, and Social Sciences Procedia* (2021)
26. Luo, Y., Ye, Q., Meng, L.: An empirical research on influence factor of college students' continued intentions of online self-regulated learning based on the model of ECM and TAM. In: *Proceedings of the 3rd International Conference on Social Science and Higher Education (ICSSHE 2017)*, pp. 521–528. Atlantis Press, Paris (2017). <https://doi.org/10.2991/icsshe-17.2017.131>
27. Wang, Y., Zhang, H.: An influencing factors model of self-regulated learning of adult in web-based learning space. In: *2019 International Joint Conference on Information, Media and Engineering (IJCIME)*, pp. 32–37 (2019). <https://doi.org/10.1109/IJCIME49369.2019.00015>
28. Yang, F., Wang, Y.: Construction and empirical research on online self-regulated learning model based on visualization technology. In: *2025 International Conference on Educational Technology Management (ICETM)*, pp. 766–769. IEEE, Piscataway (2025). <https://doi.org/10.1109/ICETM67477.2025.11413436>
29. Mirmoghtadaie, Z., Keshavarz, M., Kohan, N., Ahmady, S.: Developing a conceptual model of self-directed learning in virtual environments for medical sciences students. *International Review of Research in Open and Distributed Learning* **24**(2), 37–52 (2023). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v24i2.6682>
30. Chatwattana, P.: Massive open online courses model with self-directed learning to enhance digital literacy skills. *International Journal of Engineering Pedagogy* **11**(5), 122–137 (2021). <https://doi.org/10.3991/ijep.v11i5.22461>
31. Zimmerman, B.J.: Self-regulating academic learning and achievement: The emergence of a social cognitive perspective. *Educational Psychology Review* **2**(2), 173–201 (1990). <https://doi.org/10.1007/BF01322129>
32. Zimmerman, B.J.: Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice* **41**(2), 64–70 (2002). https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2
33. Peng, L.: Platform mechanism and user willingness: An analysis of two key elements of knowledge payment. *Chinese Editors Journal* **11**, 11–17 (2018)
34. McClelland, D.C.: Testing for competence rather than for intelligence. *American Psychologist* **28**(1), 1–14 (1973). <https://doi.org/10.1037/h0034092>
35. Wang, S., Luo, X., Hew, K.F.: Enhancing self-regulated learning using generative AI: Development and evaluation of SRLMentor. *IEEE Transactions on Learning Technologies* **18**, 1048–1061 (2025)