

Correlacionando habilidades cognitivas às atividades do Moodle a luz da teoria da complexidade

Gustavo P. Oliveira¹, Márcia A. Fernandes², Jaqueline Maissiat¹

¹Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM)

²Departamento de Ciência da Computação – UFU

{gustavoprado, jaquelinemaissiat}@iftm.edu.br, marcia@ufu.br

Abstract. *Identifying student skills in virtual learning environments (VLEs) is a relevant topic in the Education Informatics area. In this article, we map cognitive abilities, considering those of the theory of the complex subject adherent to the educational context, aiming to identify them in Moodle activities. Such mapping considered the descriptions of the characteristics of the complex subject, the educational objectives intended with each activity and pedagogical actions that can promote the aforementioned skills. This mapping can be used to guide the learning process in the VLE, using pedagogical activities that stimulate higher-order cognitive skills, favoring the development of computational thinking.*

Resumo. *Identificar habilidades de estudantes em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) é um tema relevante na área de Informática na Educação. Neste artigo mapeamos habilidades cognitivas, considerando aquelas da teoria do sujeito complexo aderente ao contexto educacional, visando identificá-las em atividades do Moodle. Tal mapeamento considerou as descrições das características do sujeito complexo (CSC), os objetivos educacionais de cada atividade e as ações pedagógicas que possam promover as habilidades supracitadas. Este mapeamento poderá ser utilizado para guiar o processo de aprendizagem no AVA, utilizando atividades pedagógicas que estimulem as habilidades cognitivas de alta ordem, favorecendo o desenvolvimento do pensamento computacional.*

1. Introdução

As tecnologias digitais (TD) apresentam características como interatividade, não linearidade e realidade virtual, atuando como mediadoras na construção do conhecimento [Silva 2010]. Consequência de tal evolução, novas modalidades de ensino vêm surgindo, tais como *e-learning*, *web-based learning*, *open learning* e *b-learning*. As inovações no

ensino ocorrem geralmente nos processos relacionados às formas de comunicação entre estudante e professor/tutor, ferramentas para intermediar o ensino e a apresentação de conteúdos [Monteiro et al. 2015] [Kaplan and Haenlein 2016].

Buscando melhorar a experiência de aprendizagem do estudante por meio do uso de tecnologias, é necessário conhecer as características e habilidades que o representa. Neste sentido, a teoria do pensamento complexo [Morin et al. 1994] [Morin 2003] [Morin 2005] fornece a base para auxiliar na compreensão do processo ensino-aprendizagem, por apontar habilidades relacionadas ao aspecto cognitivo do sujeito. Por outro lado, existem várias ferramentas virtuais para ensino que podem revelar e estimular tais habilidades.

Visando estimular habilidades de alta ordem, foi estabelecido um mapeamento entre atividades pedagógicas presentes no Moodle e as características que definem o sujeito complexo. A partir deste mapeamento, tanto será possível identificar automaticamente as habilidades cognitivas do estudante de acordo com esta teoria, bem como, recomendar atividades pedagógicas que explorem, diversifiquem e ampliem tais habilidades, visando fornecer aprendizagem e também a capacitação do estudante enquanto sujeito complexo (SC).

Inicialmente, a proposta deste artigo se baseia em Maissiat (2013), que explorou as características do sujeito complexo (CSC) em experimento presencial, resultando em ações pedagógicas relacionadas às habilidades do sujeito complexo. Desta forma, como serão utilizadas atividades pedagógicas virtuais, este estudo também estende os resultados da autora supracitada, por utilizar as atividades do Moodle e de outras plataformas.

Assim sendo, este artigo está estruturado em 4 seções. Na seção 2, aborda-se a fundamentação teórica bem como trabalhos relacionados. A Seção 3 apresenta a metodologia de pesquisa elencando como mapear atividades pedagógicas e em que contexto se insere este mapeamento. Na seção 4, apresenta-se os resultados deste trabalho. Na seção 5, tem-se as conclusões deste artigo.

2. Fundamentação Teórica

Para embasar o mapeamento realizado neste artigo, na seção 2.1 é descrita a teoria do sujeito complexo e, na seção 2.2, são apresentados dois trabalhos que serviram de base para esta proposta, tratando principalmente da relação entre ações pedagógicas e a identificação de habilidades a serem atribuídas às atividades do AVA.

2.1. Caracterização do Sujeito Complexo

Edgar Morin descreveu o conceito de pensamento complexo como sendo uma habilidade interdisciplinar, fundamental para todas as áreas, em que é necessário relacionar informações aparentemente independentes ou entender e resolver problemas complexos [Morin et al. 1994].

Pode-se entender por complexidade: observar a realidade de uma maneira crítica e reflexiva, tendo em vista o contexto do todo observado, bem como suas partes [Maissiat 2013]. Exemplo disto no cotidiano do ensino é a maneira como o estudante lida com situações distintas no decorrer do aprendizado, onde ora ele se guia sozinho ao solucionar um problema, mostrando assim sua autonomia, ora busca informação em outras atividades ou com seus pares, mostrando cooperação ou flexibilidade. Assim posto,

o estudante se vê contemplado de características independentes, mas que auxiliam na sua formação como um todo.

Partindo do pressuposto da construção do conhecimento, do fracionamento do todo em partes e das constituintes heterogêneas que formam o conhecimento, definiu-se o sujeito complexo por aquele que é constituído de características que se mostram antagônicas, mas, na verdade, são complementares entre si [Morin 2005]. Considerando a teoria do pensamento complexo [Morin et al. 1994] e a formação do indivíduo por características aparentemente independentes, Maissiat (2013) destacou as características necessárias a formação do sujeito complexo como um todo, a saber: metacognição, resiliência, autonomia, subjetivação, criatividade, transdisciplinaridade, afetividade, cooperação e flexibilidade.

2.2. Trabalhos Relacionados

Maissiat (2013) ao considerar as características do sujeito complexo, percebeu que sistemas de recomendação agregam métodos para interpretar hábitos de usuários, de forma que se aprenda sobre seus interesses [Behar et al. 2019]. Informações oriundas de como o indivíduo age, realiza pesquisas e registra suas opiniões, ajudam a delinear o seu perfil, garantindo uma experiência mais personalizada.

Tabela 1. Características do Sujeito Complexo X Ação Pedagógica

Característica	Definição [Morin et al. 1994]	Ação Pedagógica [Maissiat 2013]
Resiliência	Possibilidade de reagir positivamente às situações adversas	Verificar a resolução de atividades similares quando o estudante falha em algum conteúdo
Autonomia	Ir além do que está estabelecido e proposto	Verificar sequência de acesso às atividades; administração do tempo para solução das mesmas e atividades extras executadas
Cooperação	Se perceber fazendo parte de um todo com a participação de outras pessoas, tornando o trabalho mais produtivo	Análise do tempo de execução de atividades em grupo, comparando este tempo com o de execução de tarefas individuais; Avaliar compartilhamento de conteúdo, solicitações de ajudas nos fóruns e chats
Metacognição	Desenvolvimento da habilidade de aprender como se aprende	Avaliação do histórico de atividades respondidas pelo aluno, identificando suas predileções
Transdisciplinaridade	Observar que os conceitos e conteúdos podem estar conectados e assim trabalhados.	Avaliar citações de conteúdos entre módulos de atividades distintos
Criatividade	Realizar atividades com outros olhares e práticas	Avaliar o histórico de atividades do aluno, verificando a diversidade de atividades resolvidas
Flexibilidade	Realizar atividades com ritmo e velocidade própria, alcançando objetivos com amplitude variada	Administração do tempo para solução das atividades, horários, locais e dispositivos de acesso

Em seu estudo, Maissiat (2013) interessou-se em identificar quais as ações pedagógicas capacitariam um estudante, de forma a compreendê-lo como um sujeito complexo. Neste sentido, para nortear o processo de mapeamento de atividades pedagógicas do Moodle, considerou-se ações pedagógicas presente na Tabela 1, a fim de direcionar a rotulação de tais atividades.

Um ponto crucial desse trabalho está em identificar quais características do sujeito complexo (CSC) o estudante possui ou não, o que fica explícito ao analisar o processo de recomendação do sistema ilustrado na Figura 1. posteriormente explicado. Portanto, a Tabela 1 servirá de base para rotular atividades que nos possibilite promover as CSC no estudante.

No trabalho de Lindsay (2014), demonstrou-se o interesse por situações, tais que um especialista tenha rotulado cada exercício com uma habilidade específica, de forma que esta fosse requisitada para a solução (rótulo do especialista) do mesmo. Esta rotulação é importante para a descoberta automática de Habilidades (Automatic Skill Discovery – SK) [Lindsey et al. 2014], uma vez que neste modelo, usa-se dados de desempenho do aluno para descobrir automaticamente as habilidades necessárias em uma disciplina. Para tal, o especialista atribui uma habilidade latente (rotulo do especialista) a cada exercício, de modo que a precisão esperada de um aluno em uma sequência de exercícios da mesma habilidade melhore monotonicamente com a prática.

Lindsay (2014) se baseia no processo de restaurante chinês ponderado (Weighted Chinese Restaurant Process - WCRP) [Ishwaran and James 2003], onde cada cliente tem uma afinidade fixa e tende a se sentar em mesas com outros clientes com afinidades semelhantes. No mapeamento do WCRP, considerando o domínio deste trabalho, Lindsay (2014) estendeu o WCRP assumindo que, clientes correspondem a exercícios, mesas a habilidades distintas e afinidades a rótulos de especialistas. O WCRP, portanto, divide os exercícios em grupos que compartilham uma habilidade comum, com a tendência de atribuir a mesma habilidade a exercícios com o mesmo rótulo de especialista.

Considerando a metodologia abordada por Lindsay (2014), os autores deste artigo atuaram para definir rótulo de especialista, porém usando as ações pedagógicas identificadas por Maissiat(2013) para relacionar as CSC às atividades do Moodle.

3. Metodologia

Para a metodologia deste trabalho, faz-se necessário contextualizar onde está inserido o processo de recomendação de atividades e, além disso, elencar as possíveis formas de identificar as características do estudante.

3.1. Recomendação baseada no Sujeito Complexo

Sistemas de Recomendação(SR) utilizam repositórios de informação e dados, de preferência dos usuários, para direcionar conteúdos aos indivíduos com potenciais interesses. Um dos desafios desses sistemas é realizar a indicação de produtos, serviços e/ou informação que melhor atendam as expectativas dos usuários (e ao seu perfil) [Cazella et al. 2012]. Entendendo este desafio, destaca-se o processo de recomendação do SR (Figura 1), para ilustrar que a rotulação de atividades está inserida nele.

Uma vez que o SR tem como tendência utilizar de filtragem colaborativa (FC) e baseada em conteúdo (FBC) como forma de refinar a recomendação, este pode con-

tribuir com o processo de (re)construção das características de sujeito complexo por intermédio dos recursos educacionais condizentes com o perfil do estudante. Portanto, para tal recomendação, é necessário identificar quais atividades se enquadram em destacar cada uma das características do sujeito complexo.

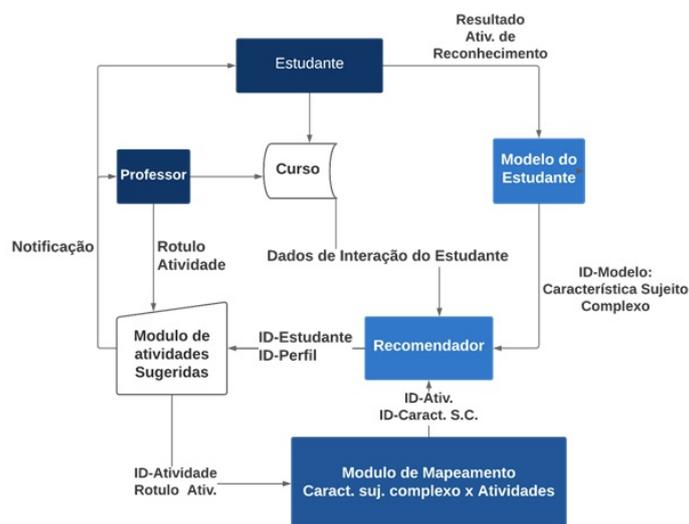


Figura 1. Conceito de sistema de recomendação apoiado nas características do Sujeito Complexo - Figura do Autor

Analisando a figura 1, observa-se duas possibilidades de obter informações sobre o perfil do estudante: através de cadastro em formulário inicial ou; através da interação do estudante com atividades pré-definidas. Apesar destas duas possibilidades para o que se conhece por partida a frio (Cold start), a primeira proposta envolve valer-se da caracterização do estudante através de três processos cognitivos (metacognição, pensamento crítico e pensamento criativo), pois existem formulários disponíveis para tal [Pacheco and Herrera 2021]. É importante destacar que, estes processos cognitivos auxiliam na formação do pensamento computacional, conforme apresentado por [Golinkoff and Hirsh-Pasek 2016]. Contudo, a grande desvantagem desta abordagem é o tempo de resposta de cada formulário, considerados extensos. Neste sentido, ofertar atividades educacionais, torna-se mais atrativo e, portanto, ao se definir qual(ais) característica(s) destacam-se com determinada atividade, favorece o processo de recomendação que qualificará o estudante enquanto sujeito complexo.

É importante destacar neste SR que o professor deverá indicar qual característica corresponde a uma determinada atividade, para que, com o histórico de afinidade do estudante com esta atividade, o módulo de mapeamento possa aprender usando FC e também com FBC, coletando dados da interação do aluno, dados cadastrados pelo professor e das metatags (caso existam) da atividade. Observe que o professor irá realizar a rotulação de novas atividades cadastradas, porém, para este artigo, apresentou-se os rótulos iniciais das atividades básicas disponíveis no Moodle de um Instituto Federal. Além disso, após os estudantes responderem suas atividades, eles devem indicar qual habilidade que a atividade lhe possibilitou construir, para que num segundo momento, ao receber uma recomendação de atividade pedagógica, o SR tenha analisado se atividades recomendadas foram relevantes às reais necessidade em relação ao perfil do estudante.

3.2. AVA caracterizando o sujeito complexo

Sistemas de recomendação agregam métodos para interpretar hábitos de forma que, tais sistemas aprendam sobre os interesses dos usuários [Behar et al. 2019]. Isto não implica em dizer que essa interpretação ocorra somente através da análise de respostas de atividades, pois também é possível fazer tal caracterização ao analisar como o estudante "navega" na plataforma. Posto isto, destacam-se algumas características que também são identificadas com esta navegação do estudante no ambiente Moodle.

[Moran 2006]) caracterizou o EaD como sendo "o processo de ensino e aprendizagem, mediado por tecnologias, em que professores e alunos estão separados espacial e/ou temporalmente". Neste caso, a separação não existe no que tange às relações, uma vez que se "utiliza as tecnologias da internet para proporcionar um amplo conjunto de soluções que objetivam servir de suporte para que a aprendizagem ocorra" [Barbosa et al. 2005]. Portanto, considerando o cenário relativo ao ambiente virtual, tanto professor quanto aluno exercem seu papel na relação ensino aprendizagem. Ocorre ainda que o aluno, aparentemente, possui **autonomia** maior que aquele que participa no ensino presencial, isso porque a administração do seu tempo voltado ao estudo incide sobre suas perspectivas e anseios, tornando, portanto, o ambiente propício ao desenvolvimento do pensamento computacional.

Conceitos como interatividade, para o EaD, emergem para oferecer qualidade, assim como a cooperação, autonomia e motivação, que precisam transcorrer tanto a figura da gestão, ensino e aprendizagem. Para Medeiros, [de Medeiros et al. 2003] a **cooperação** aparece à medida que vem auxiliar o enfrentamento de problemas e/ou questionamentos que possam surgir, de forma que "a cooperação volta-se aos intercâmbios cognitivos e metacognitivos, resultados do trabalho em conjunto e da ação com o outro". Este conceito está diretamente ligado à **autonomia** que o estudante pode adotar no processo de ensino-aprendizagem no EaD que, de certa forma, propiciam o surgimento de questionamentos nesse caminhar.

Neste sentido, [Contreras 2002] associa valores como a autonomia, a responsabilidade e a própria formação como inerentes ao processo de ensino-aprendizagem. A autonomia no EaD pode ser vista como liberdade ao escolher uma sequência de atividades, dizer o que pensa, apresentar novas perspectivas, ou seja, "a autonomia tanto refere-se a uma disposição de encontro pedagógico, como a qualidade e a consequência deste".

3.3. Método de Rotulação das atividades do Moodle

Conforme identificou-se no processo do SR da subseção 3.1, que é necessário ter atividades rotuladas em referência às CSC, para auxiliar na formação do perfil do estudante.

Considerando a Tabela 1, idealizou-se o processo metodológico para rotular as atividades do Moodle, buscando congruência das definições das CSC e de suas ações pedagógicas com as descrições e os objetivos educacionais das atividades pesquisadas. Para tal, foi considerado a busca por verbos, sinônimos e adjetivos que descrevessem as atividades e que pudessem inferir tal correlação com as CSC ou, que pudessem oportunizar as ações pedagógicas adotadas por Maissiat (2013) e, portanto, nos possibilitar definir um rotulo que indique qual característica pode ser enaltecida ao realizar uma determinada atividade. Tomando como exemplo a atividade Glossário e considerando a sua definição: "O módulo de atividade de glossário permite aos participantes **criar** e manter uma lista

de definições, como um dicionário, ou coletar e organizar recursos ou informações”. Esta atividade serve para inserir conteúdo com a perspectiva do aluno, referente a um dado assunto, o que os leva a inserir conteúdos diversos. Ao avaliar o objetivo pedagógico da atividade, encontramos o verbo **criar** como uma das ações que pode ser relacionada à definição da característica **criatividade** do sujeito complexo e, portanto, vinculou-se a esta atividade tal característica como rótulo principal.

É notório que algumas atividades podem ter mais de um rótulo, tanto que, analisando o objetivo de aprendizagem da atividade Glossário, identificou-se que “Os termos podem ser avaliados por professores ou estudantes (avaliação por pares)”, ou seja, é permitido aos alunos comentar sobre os conteúdos que seus colegas postaram, contribuindo com o enriquecimento da temática abordada. Este objetivo educacional é passível de relação com o termo definido por [Morin et al. 1994], onde destaca-se a sensação do estudante em se perceber fazendo parte de um todo, remetendo à característica de **cooperação**, de tal forma que esta foi considerado rótulo secundário para a atividade Glossário.

3.4. Estendendo a rotulação com a Taxonomia Digital de Bloom (TDB)

Mapear atividades educacionais é uma tarefa realizada por alguns autores como [Munzenmaier and Rubin 2013] e [Shrock 2013], principalmente considerando os verbos de ação e as atividades de cada nível de domínio da Taxonomia digital de Bloom [Churches 2008]. É importante destacar que a idealização em fazer uma correlação entre a TDB e as CSC só foi possível pois, de acordo com [Pacheco and Herrera 2021], idealizou-se que a caracterização do indivíduo complexo poderia ser realizada através de habilidades cognitivas de alta ordem, a saber: Pensamento Crítico, Pensamento Criativo e Metacognição. Cada uma destas habilidades são definidas por subcaracterísticas e, dentre estas, foi possível encontrar algumas correlações com os níveis da TDB.

Tabela 2. Característica do Sujeito Complexo X Taxonomia Digital de Bloom

CSC	TDB	Ação Pedagógica
Transdisciplinaridade	Lembrar	Reconhecer conteúdo em diversas partes do ambiente de aprendizagem
—	Compreender	—
Metacognição	Analisar	O processo de analisar , comparar, seguido dos atos de aplicar este conhecimento analisado, faz com que o aluno possa aprender como se aprende e portanto o fará realizar escolhas condizentes com seu aprendizado, ou seja, ele aplicará seu conhecimento de maneira diferente.
Metacognição	Aplicar	complemento da ação acima
Cooperação	Avaliar	O ato de julgar, defender ou valorizar, por parte do aluno que atua considerando as atividades de seus colegas, pode fazê-lo se perceber fazendo parte de um todo.
Criatividade	Criar	realizar atividades com outros olhares criando um novo padrão ou estrutura

Para o êxito na correlação entre as CSC e a TDB, utilizamos a metodologia abor-

dada na seção 3.3 e, considerou-se tanto as características e definições do sujeito complexo, quanto as ações pedagógicas referenciadas na Tabela 1. Tal correlação é importante, pois possibilitou ter acesso a um número maior de atividades a serem rotuladas. Neste sentido, foi estendida a correlação pontuada na Tabela 1, usando verbos, sinônimos e a definição dos níveis da TDB que apresentaram congruência com as CSC, culminando na Tabela 2. Ainda sim, não foi possível identificar uma correlação explícita ao nível Compreender da TDB. Para a CSC Metacognição, foi considerado dois níveis para representá-la na TDB.

4. Resultados

Os mapeamentos apresentados nas Tabelas 1 e 2 constituem uma parte essencial de um projeto que visa construir um sistema de recomendação de atividades pedagógicas apoiado na teoria do pensamento complexo, cujos resultados são a rotulação de atividades do Moodle e de ferramentas externas ao Moodle, em relação as CSC.

4.1. Rotulos de atividades do Moodle

Nesta seção, são apresentadas as atividades disponíveis no Moodle de um Instituto Federal, cuja rotulação foi realizada considerando a metodologia abordada na seção 3.3, exceto para a atividade **Glossário** rotulada anteriormente.

Iniciando com a atividade **Base de Dados**, que é utilizada para criar, manter e pesquisar uma coleção de itens (ou seja, registros), considerando a perspectiva de cada estudante. Com base nesta definição, destaca-se o verbo **criar** que em congruência com o objetivo educacional da atividade, direciona a rotulá-la com a característica **criatividade** como rótulo principal. Ainda considerando os objetivos educacionais, esta atividade possui configuração para permitir comentários, de forma que é possível a avaliação por pares. Neste sentido, considerou-se como rótulo secundário a característica **cooperação**, que conforme definição destaca que o aluno se percebe fazendo parte de um todo com a participação de outras pessoas na atividade.

A atividade **Chat** pode prover comunicação assíncrona e, com o monitoramento desta ferramenta, é possível avaliar a disponibilidade do aluno. Tal objetivo pode ser referenciado à característica **flexibilidade** como rótulo principal, ao se considerar a ação pedagógica adotada por [Maissiat 2013] na Tabela 1 para esta CSC.

A atividade **Escolha** possui como um dos objetivos educacionais a possibilidade de realizar enquete ou pesquisa para estimular a reflexão sobre um tópico, podendo reforçar a compreensão do aluno sobre determinada situação ou assunto, auxiliando na tomada de decisão sobre o andamento do curso, por exemplo. Considerando este objetivo, é possível compreender como o aluno entende seu ato de aprender e, portanto, utilizando a definição de **metacognição** da Tabela 1, aplica-se esta característica como rótulo principal para a atividade.

A atividade **Fórum**, assim como o Chat, recorre a comunicação assíncrona e, portanto, demonstra a **Flexibilidade** do aluno no AVA e, sendo assim, considerou-se esta característica como seu rótulo principal. As atividades de Fórum também são comumente usadas como atividades complementares e, se considerar esta finalidade, caso o aluno a realize como uma atividade extra, esta também poderá ser rotulada com a característica

autonomia como rotulo secundário. Assim como a atividade Glossário, o Fórum permite configuração para propiciar avaliação por pares, e portanto, pode-se conferir a esta atividade o rótulo de **cooperação** também como rotulo secundário.

Assim como qualquer atividade que permite a coleta de conteúdos por parte dos alunos, a atividade **Laboratório de avaliação** pode destacar a **criatividade** dos alunos considerando que estes podem inserir conteúdos digitais diversos a saber: textos, planilhas, imagens, apresentações ou vídeos. Esta atividade também permite avaliação por pares, remetendo portanto à característica de **cooperação**.

Para atividade **Lição**, é importante destacar seu objetivo educacional para justificar seu rotulo principal. "Uma lição apresenta o conteúdo em um modo interessante e flexível. Ela consiste em um certo número de páginas. Cada página, normalmente, termina com uma questão e uma série de possíveis respostas. Dependendo da resposta escolhida pelo estudante, ou ele passa para a próxima página ou é levado de volta para uma página anterior." Assumindo que o estudante persista na atividade até sua conclusão, é possível considerar que ele reagiu positivamente aos erros que o fizeram retornar à "página anterior" da atividade. De acordo com essa situação, utilizou-se o rótulo **resiliência** ao considerar a definição desta característica de acordo com [Morin et al. 1994]. A **flexibilidade** está diretamente ligada ao agir, ela acaba sendo sequência da **resiliência**, pois no momento que se pensa em outras formas de atuar diante de uma situação, considera-se ser flexível nos pensamentos, que por consequência influenciará a ação [Maissiat 2013]. Sendo assim, **flexibilidade** foi atribuído como rótulo secundário para atividade.

Tanto a metacognição quanto a resiliência podem ser estimuladas através da formação continuada, pois desde o momento que o aluno reflete sobre seus atos, estes conceitos estão presentes [Maissiat 2013]. Como citado anteriormente, existem características que podem ser avaliadas através atuação do estudante no AVA e, ao se considerar a ação pedagógica para a característica **metacognição**, ve-se que avaliar as escolhas do estudante ao longo da formação, pode ressaltar esta característica para o estudante. Sendo sim, utilizou-se o rotulo de metacognição em atividades que levam o estudante a refletir sobre seu aprendizado, assim como a atividade **WIKI**, que pode ser utilizada "Para agrupar anotações ou guias de estudo" ou "Como uma revista pessoal para notas de exame ou revisão (usando um wiki individual)" refletindo sobre suas experiências de aprendizagem no AVA.

4.2. Rotulação de outras ferramentas

Para usar atividades externas ao Moodle, conforme àquelas rotuladas por [Shrock 2013] (Figura 2), considerando a TDB, é necessário que se utilize a atividade **SCORM e AICC** ou a atividade **Ferramentas Externas** do Moodle, que permitem interagir com os recursos de aprendizagem e atividades disponíveis em outros sites ou plataformas.

Utilizando este recurso do moodle para interagir com outras plataformas, é possível definir qual característica do sujeito complexo deseja-se destacar e, considerando a tabela 2, verificar a qual nível da TDB se refere. Feita esta correlação, basta utilizar de mapeamentos realizados por outros autores e assim utilizar ferramentas como as ilustradas na Figura 2 referente aos respectivos níveis.

É importante citar que as atividades apresentadas e rotuladas, serão avaliadas em uma pesquisa futura a este trabalho, tanto pelos professores quanto pelos alunos que uti-



Figura 2. Ferramentas Online de apoio a TDB

Adaptada de: fonte [Shrock 2013]

lizarão o AVA, a fim de reforçar a rotulação definida. Portanto, em trabalho futuro, será possível comparar os rótulos de atividades atribuídos neste artigo, com os rótulos definidos pelos professores que utilizarão o Moodle.

5. Conclusão

Neste trabalho, foram apresentadas contribuições importantes em correlacionar habilidades cognitivas de alta ordem às atividades pedagógicas, principalmente por definir quais fatores podem ser correlacionados. Com esta abordagem foi possível rotular, tanto atividades do Moodle quanto atividades externas, considerando às CSC. De posse desta rotulação, será possível identificar as CSC que o estudante manifesta e, conseqüentemente, promover as características ausentes do estudante em relação ao perfil de sujeito complexo.

Considerando a necessidade de desenvolver o pensamento complexo nos diversos níveis do ensino, este trabalho possibilitará promover recomendações de atividades, automatizadas ou não, criando, portanto uma personalização que poderá melhorar a relação ensino-aprendizagem. Ainda sim, destaca-se que a rotulação realizada neste trabalho, deverá ser refinada, considerando tanto o professor (rotulo do especialista), quanto o aluno.

Referências

- Barbosa, R. M., Noronha, A. B., Primo, A. F. T., Vieira, A. R., Lucena, C. J. P., Maraschin, C., Schneider, D., Ropoli, E. A., Schlemmer, E., Santos, I., et al. (2005). Ambientes virtuais de aprendizagem. In *Ambientes virtuais de aprendizagem*, pages 182–182.
- Behar, P., Machado, L. R., Torrezan, C. A. W., and Longhi, M. T. (2019). Recomendação pedagógica em educação a distância: Conceitos e elementos. *Recomendação pedagógica em educação a distância*, pages 1–18.
- Cazella, S. C., Behar, P., Schneider, D., da Silva, K. K., and Freitas, R. (2012). Desenvolvendo um sistema de recomendação de objetos de aprendizagem baseado em competências para a educação: relato de experiências. In *Brazilian symposium on computers in education (simpósio brasileiro de informática na educação-sbie)*, volume 23.
- Churches, A. (2008). Bloom’s digital taxonomy. educational origami. *Retirado de <http://edorigami.wikispaces.com/Bloom%27s+and+ICT+tools>*, pages 1–6.
- Contreras, J. (2002). A autonomia de docentes, são paulo: Cortez.
- de Medeiros, M. F., Herrlein, M. B. P., Colla, A. L., de Medeiros, G. M., Beiler, A., and Franciosi, B. T. (2003). Movimentos de um paradigma em ead: um cristal em seus desdobramentos e diferenciações.
- Golinkoff, R. M. and Hirsh-Pasek, K. (2016). *Becoming brilliant: What science tells us about raising successful children*. American Psychological Association.
- Ishwaran, H. and James, L. F. (2003). Generalized weighted chinese restaurant processes for species sampling mixture models. *Statistica Sinica*, pages 1211–1235.
- Kaplan, A. M. and Haenlein, M. (2016). Higher education and the digital revolution: About moocs, spocs, social media, and the cookie monster. *Business horizons*, 59(4):441–450.
- Lindsey, R. V., Khajah, M., and Mozer, M. C. (2014). Automatic discovery of cognitive skills to improve the prediction of student learning. *Advances in neural information processing systems*, 27.
- Maissiat, J. (2013). Interconexões entre a complexidade e o fazer docente: formação continuada e tecnologias digitais em educação a distância.
- Monteiro, A., Moreira, J. A., and Lencastre, J. A. (2015). *Blended (e) learning na sociedade digital*. Whitebooks.
- Moran, J. M. (2006). O que é educação à distância. 1994. *Acesso em <http://umbu.ied.dcc.ufmg.br/moodle/file.php/117>*.
- Morin, E. (2003). Introdução ao pensamento complexo (d. matos, trad.), lisboa: Instituto piaget.
- Morin, E. (2005). *O método 4: as ideias-habitat, vida, costumes, organização*. Sulina.
- Morin, E., Pakman, M., et al. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. gedisa Barcelona.
- Munzenmaier, C. and Rubin, N. (2013). Bloom’s taxonomy: What’s old is new again. *The eLearning Guild*, pages 1–47.

Pacheco, C. S. and Herrera, C. I. (2021). A conceptual proposal and operational definitions of the cognitive processes of complex thinking. *Thinking skills and creativity*, 39:100794.

Shrock, K. (2013). Bloomin' apps - kathy shrock's guide to everything. [urlhttps://www.schrockguide.net/bloomin-apps.html](https://www.schrockguide.net/bloomin-apps.html).

Silva, M. (2010). Sala de aula interativa, educação, comunicação, mídia clássica, internet, tecnologias digitais, arte, mercado, sociedade, cidadania, marco silva. *Coleção práticas pedagógicas*.