

Aprendizagem Significativa no Ensino Remoto de Química: Relato de estratégias de Diferenciação Progressiva, Reconciliação Integrativa e Avaliação Formativa em UEPS

Lara Colvero Rockenbach¹ *(PG), Daniele Raupp¹ (PQ). profelaraqmc@gmail.com

¹Rua Ramiro Barcelos, 2600 (Sala 634, 6º andar) – Santa Cecília, Porto Alegre/RS, Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Palavras-Chave: Avaliação processual, Ensino de Estereoisomeria, Aprendizagem Proposicional.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem e Avaliação

RESUMO: O conceito de aprendizagem significativa é amplamente utilizado nos discursos sobre educação, sendo um conceito subjacente às teorias construtivistas. Algumas proposições teóricas clássicas como as desenvolvidas por Ausubel nem sempre são pormenorizadas e adotadas, mesmo em produções de caráter acadêmico. O cognitivismo aplicado à sala de aula pode contribuir para uma aprendizagem mais duradoura e aplicável à diferentes situações e problemas, visando a aprendizagem proposicional ao detalhar os processos de estruturação do conhecimento, como a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa, e ao entender a avaliação processualmente, buscando fazeres pautados na avaliação formativa, que explorem diferentes situações, recursos e habilidades. A avaliação é concomitante à negociação de significados, exigindo um ambiente favorável à argumentação. As novas metodologias devem ter objetivos e intencionalidades explícitos, bem como ser desenvolvidos progressivamente devido à necessidade de adaptação. Relatamos a aplicação UEPS no contexto do Ensino Remoto Emergencial, sobre estereoisômeros, a partir dos processos detalhados.

PRIMEIRAS CONSIDERAÇÕES

Tendo sido cunhado por Ausubel, na década de 60, o conceito de *aprendizagem significativa* é amplamente abordado por pesquisadores e profissionais da educação, e, conforme ilustra Moreira (1997), trata-se de um conceito implícito nas teorias construtivistas em educação. Havendo diálogo com outras abordagens teóricas, Moreira (1997) defende que o cognitivismo ausubeliano é o que melhor atende às demandas metodológicas do pensar e fazer educação em sala de aula, a partir do delineamento de conceitos chaves como a necessidade de *não-arbitrariedade* e da *substantividade* dos conceitos de ensino, embasados portanto no *conhecimento prévio* de quem aprende, em busca de promover a *aprendizagem proposicional*, que explora as relações, *subordinadas*, *derivativas* ou *correlativas*, *superordenadas* ou *combinatórias* entre os conceitos e representações.

Ausubel delimita quatro princípios programáticos do conteúdo com vistas à aprendizagem significativa: *diferenciação progressiva*, *reconciliação integrativa*, *organização sequencial* e *consolidação*. O princípio da consolidação implica em não avançar no conteúdo programático sem que haja adequada estruturação e proposições entre os conceitos e representações na estrutura cognitiva



dos aprendizes; sendo estes novos conhecimentos os possíveis *subsunções* ou conhecimentos prévios com os quais os próximos conteúdos relacionar-se-ão (MOREIRA, 1997). Assim, sob essa perspectiva, se faz necessária uma avaliação processual, acompanhando todas as etapas e agentes do processo educativo. Para tanto, Ausubel contribuiu com o conceito da *avaliação formativa*, que pode ser combinada com a avaliação somativa comumente adotada pelo sistema de ensino, enriquecendo e dinamizando a aprendizagem na busca pela sua significatividade (BELMONT, 2016).

Kafer, Wyrepkowski e da Costa, 2020, trouxeram ao Edeq39 uma breve análise de manuscritos envolvendo o ensino de química na abordagem da aprendizagem significativa. A autora e seus coautores descrevem que a superação da abordagem puramente mecânica do conteúdo é uma demanda expressa por documentos como as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, a partir das quais a professora/or deve preocupar-se em abordar os conhecimentos de maneira integrada e significativa associando-os ao contexto natural e social. A pesquisa relata um aumento substancial na quantidade de teses e dissertações disponíveis no portal da Capes relacionando os termos ensino de química e aprendizagem significativa nos dois anos anteriores à sua realização. Dentre os 44 estudos analisados 24 abordaram Unidades Didáticas, 5 versaram sobre as TICs, 5 desenvolveram Materiais Didáticos, a Experimentação e o uso de Mapas Conceituais tiveram o motede 4 trabalhos cada, e houveram duas explicações sobre Oficinas temáticas.

Destacamos algumas pontuações a respeito das Unidades Didáticas que propõe a promoção do aluno como sujeito do conhecimento, a importância da contextualização e da diversidade de estratégias e ferramentas e também a diversificação dos métodos de avaliação em uma sinergia entre abordagens qualitativas e quantitativas. As Tecnologias da Informação e Comunicação apresentavam-se como tópico de interesse mesmo em um contexto pré-pandêmico, onde simuladores e Ambientes Virtuais de Aprendizagem constituíam-se como importantes ferramentas auxiliares e que tinham a potencialidade de aumentar o envolvimento dos estudantes. Outro destaque que trazemos são os Mapas Conceituais como importantes ferramentas dentro do rol de metodologias da aprendizagem significativa, sendo necessária a proposição de atividades facilitadoras no entendimento da ferramenta, que apresenta possibilidades de ampliação do desenvolvimento de habilidades de metacognição (TAVARES, 2007).

Em nossos contatos com pesquisas com abordagem da aprendizagem significativa, notamos que, dada à aplicabilidade do termo em diferentes perspectivas construtivistas, o conceito se tornou um lugar-comum sendo por vezes adotado sem um maior aprofundamento teórico. Elementos como: diferenciação progressiva, reconciliação integrativa e avaliação somativa são ainda pouco observados nas pesquisas da área, conforme podemos visualizar na Tabela 1, que descreve uma pesquisa aligeirada utilizando como base de dados o Google Acadêmico, em setembro de 2023, na qual o uso dos diferentes descritores aliados ao “ensino de



química" e "aprendizagem significativa" no contexto remoto, evidencia a limitação das pesquisas na minúcia dos conceitos:

Tabela 1: Relação quantitativa da célere pesquisa no Google Acadêmico

Marcadores utilizados	Quantidades de Resultados
"aprendizagem significativa" and "ensino de química" and "ensino remoto"	704 resultados
"aprendizagem significativa" and "ensino de química" and "ensino remoto" and "avaliação formativa"	75 resultados
"aprendizagem significativa" and "ensino de química" and "ensino remoto" and "diferenciação progressiva" and "reconciliação integrativa"	35 resultados
"aprendizagem significativa" and "ensino de química" and "ensino remoto" and "diferenciação progressiva" and "reconciliação integrativa" and "avaliação formativa"	9 resultados

Propomos então nesse trabalho, uma revisão sobre os termos de interesse e uma breve descrição de como os mesmos foram empenhados no desenvolvimento de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) sobre Estereoisomeria em Plantas Medicinais no contexto do Ensino Remoto.

APORTE TEÓRICO

Uma das bases a partir das quais se organiza a sociedade em que vivemos é a maneira de organização do conhecimento. O conhecimento científico é um dos tipos de conhecimento desenvolvidos pela humanidade, e que, aliado ao modelo de desenvolvimento econômico e industrial, nos últimos três séculos tem fundamentado boa parte da consciência e ações humanas. A própria maneira com a qual estruturamos nosso pensamento: individualizante e mais propensa a ver as partes isoladas em detrimento de um cenário mais amplo e inter relacionado; concebendo a realidade de maneira dicotomizada, a partir de pares antagônicos e como passível de ser reduzida a uma verdade; é fundante e fundada por um viés cientificista de conceber o mundo. O sistema escolar brasileiro, pluralizado a partir da defesa da universalização do acesso à educação básica com a constituição de 1988, ainda tem suas práticas fortemente marcadas por uma certa assepsia e mecanicidade seja com os corpos, seja com o conhecimento, preconizando o conhecimento científico.

A teoria da aprendizagem significativa propõe-se diferente da aprendizagem mecânica, a partir da preocupação com a relacionabilidade entre o novo conhecimento e a estrutura cognitiva do aprendiz. Não se trata, no entanto, de uma superação literal



das práticas mnemônicas. Decorar é saber com o coração, mas também implica em memorizar, reter na memória. A proposição é dar significância ao que está se querendo saber, passando a aprendizagem de arbitrária e literal para não-arbitrária e substantiva. Conforme Moreira explica, a partir de Ausubel, “Não se trata, pois, de uma dicotomia, mas de um contínuo no qual elas ocupam os extremos.” (MOREIRA, 1997, p. 20) Neste contínuo, entendemos que as práticas metodológicas adotadas a partir do viés da aprendizagem significativa são possibilidades de explorar diferentes linguagens e tipos de conhecimento, dando significados ao conhecimento a partir do contexto no qual as atividades se inserem, não buscando negar todas as construções anteriores sobre teorias da educação ou mesmo estruturas do conhecimento científico, mas sim pluralizá-los. Afinal, como explica Moreira (1997), são três os construtos envolvidos em uma situação de ensino: os pessoais do aprendiz, os inerentes à matéria de ensino e os construtos de quem ensina, e nenhum deles é definitivo, todos estão em constante transformação.

A teoria de Ausubel é uma teoria cognitiva voltada para os fazeres e saberes em sala de aula, trazendo importantes construtos para a compreensão dos fenômenos educacionais. A preocupação é portanto com a aprendizagem proposicional, onde os significados das ideias são expressos por representações geralmente na forma de conceitos, ligados entre si em sentenças a partir de conectivos ou palavras de ligação. Um novo conhecimento se interliga ao complexo emaranhado de conhecimentos na estrutura cognitiva do aprendiz, a partir de sua ancoragem, suas relações com alguma ideia mais geral e inclusiva já existente nessa estrutura, os subsunçores. Sendo a nova aprendizagem subordinada, superordenada ou combinada a essas âncoras (MOREIRA, 1997). Para tanto, o autor descreve que são propostos quatro princípios programáticos da organização do conteúdo, sendo eles: diferenciação progressiva, reconciliação integrativa, organização sequencial e consolidação. Na aprendizagem subordinada, seja derivativa ou correlativa, o processo se dá por diferenciação progressiva, enquanto nos processos de superordenação ocorre a reconciliação integradora, sendo ambos processos da dinâmica cognitiva, adotados como princípios facilitadores da aprendizagem.

No caso da aprendizagem ser subordinada, na qual a partir de um conceito, representação ou ideia mais inclusiva se correlacionam ou derivam novas apreensões, o processo ocorre por meio da diferenciação progressiva. Facilitam-se essas operações cognitivas ao organizar a matéria de ensino partindo de situações amplas que envolvam conceitos mais gerais e inclusivos, e progressivamente ir diferenciando e detalhando diferentes perspectivas e especificidades envolvidas. Sendo, *a priori*, mais fácil para o estudante absorver diferentes aspectos do todo um pouco por vez do que unir as diferentes partes de um todo para sua compreensão. De acordo com o cognitivismo esse princípio também configura a própria organização do conhecimento na estrutura cognitiva onde os conceitos são organizados hierarquicamente a partir de ideias mais inclusivas com as quais vão se aliando novas e diferenciadas proposições, conceitos e fatos.



Não obstante, o conhecimento é organizado cognitivamente a partir das relações estabelecidas entre os diferentes constructos, e níveis do conhecimento, sendo necessário que o processo de ensino também seja organizado de maneira a explicitar tais relações entre os conceitos e proposições, salientando as relações de diferença ou similaridade com o objetivo de reconciliar as contradições encontradas nas negociações de significado, sejam elas concernentes à matéria de ensino ou não. Sendo este o princípio programático da reconciliação integrativa, que busca propiciar os processos de superordenação, ou seja, integrar os diferentes aspectos abordados a fim de obter um panorama geral, uma ideia mais ampla do contexto da matéria de ensino.

O autor descreve ainda outros dois princípios programáticos, o da organização sequencial, onde apresenta a defesa de organizar os tópicos sequencialmente em coerência com as relações naturais de dependência entre os mesmos na matéria de ensino considerando a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa, e o princípio da consolidação, onde não se avança na apresentação do conteúdo antes que o conteúdo já estudado esteja consolidado (MOREIRA, 1997). Compreendemos contanto a importância da avaliação como um processo que ocorre em relação com os demais tópicos inerentes à ação educacional, uma vez que a partir do olhar de avaliação formativa é possível a negociação de significados e com ela a possibilidade de perceber quando um conhecimento está satisfatoriamente consolidado, para assim repensar o planejamento e avançar no desenvolvimento dos conhecimentos.

A avaliação carrega íntima relação com o objetivo adotado no processo educacional. O sistema de ensino é ainda, sobremaneira pautado na padronização e adequação do comportamento do estudante e na memorização de conteúdos fragmentados; ora objetivando concluir a educação básica, ora o preparo para disputar processos seletivos. Nesse contexto, à quem ensina cabe transmitir um rol de conceitos, e à quem aprende cabe seguir a receita e realizar a reprodução mecânica das informações, e ser avaliado de acordo com a capacidade de reproduzi-las. Um ensino pautado na aprendizagem significativa não pode avaliar apenas em termos quantitativos e reproducionistas. Avaliar é uma habilidade que realizamos cotidianamente a fim de realizar escolhas e de nos posicionarmos. Na concepção da aprendizagem significativa, a avaliação desloca o foco da capacidade do aluno em reproduzir conhecimentos, uma aprendizagem limitada na resolução de novos problemas e pouco provável de ser duradoura, para uma avaliação mais ampla que atente aos diversos aspectos envolvidos na educação: ensino, aprendizagem, currículo e contexto; orientando e sendo orientada pelos objetivos estabelecidos, pela organização do conteúdo, conhecimentos prévios dos alunos, escolha das metodologias e recursos adotados e portanto, pelas correlações entre a tríade aprendiz, educador, e conhecimento (BELMONT, 2016).

Os autores pontuam que o ensino hegemonicamente desenvolvido de maneira mecanicista tem sua avaliação com ênfase na classificação dos alunos a



partir de seus resultados quantitativos, tendo caráter excludente e punitivo. Tal inflexibilidade é um aspecto que dificulta em grande maneira a mudança nas práticas pedagógicas. O objetivo da avaliação na busca pela aprendizagem significativa é de orientar a ação de professores e alunos, identificando se os objetivos educacionais estão sendo atingidos e monitorando a qualidade do ensino. Compreendendo que professores e alunos são corresponsáveis por esta e demais etapas do ensino, devendo atuar ativamente na negociação de significados, a avaliação somativa pode ser um elemento avaliativo, porém a avaliação como um todo deve ser vista de maneira processual, buscando evidências da aprendizagem significativa (BELMONT, 2016).

Ainda segundo a autora, a aprendizagem é significativa quando o estudante pode explicar o conteúdo estudado a partir de suas próprias palavras de maneira explícita, em concordância com a matéria de ensino e aplicando em diferentes situações e com o uso de diferentes linguagens. Assim é imprescindível incluir no planejamento diferentes situações com atividades que não possam ser resolvidas a partir apenas da memorização mecânica, onde diferentes conceitos sejam necessários para a resolução dos problemas; e que tenham conexões com elementos do cotidiano dos alunos. A fim de negociar significados na busca pela consolidação dos conhecimentos, é necessário que o aluno tenha espaço para organizar suas ideias, criando hipóteses e desenvolvendo argumentos lógicos e coerentes, para tanto deveser um clima favorável no ambiente de ensino, onde haja segurança e conforto para a manifestação argumentativa.

Uma sequência de experiências negativas, como as potencialmente geradas pelo processo centrado na avaliação somativa, geram sentimentos de inadequação consigo e com o processo educacional, agindo como uma barreira ao aprendizado, dada a disposição para aprender ser um elemento indispensável para tal. O pensar e o fazer estão intimamente conectados com o sentir. Quando professores e alunos interagem ativamente com o conhecimento, toda troca é um parecer sobre o planejamento e execução das atividades. A crítica feita à avaliação somativa é de que esta não pode ser a única maneira de avaliar, sendo uma avaliação puramente memorística e classificatória, atuando como um instrumento de controle e que após realizado não costuma ter seus resultados debatidos e enriquecidos. Enquanto a avaliação formativa envolve diferentes abordagens e metodologias, valorizando o processo de resolução de problemas e a forma como os estudantes interagem com o conhecimento (BELMONT, 2016). As atividades de ensino devem ser organizadas a partir de um delineamento preciso das ideias essenciais do conteúdo. Tais conhecimentos têm caráter estruturante, sobre os quais se assentarão os conceitos específicos a partir de novas proposições. Esta perspectiva de avaliação é assim essencial para a seleção do conteúdo, bem como das estratégias e recursos utilizados a fim de consolidar os novos conhecimentos e envolve a autoavaliação docente e discente.

POSSIBILIDADES E POTENCIALIDADES PARA O ENSINO DE ESTEREOISOMERIA

Como produto educacional elaborado no desenvolvimento de dissertação junto ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional - ProfQui - UFRGS, elaboramos uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), conforme proposta por Moreira (2010), contextualizada a partir da temática Plantas Medicinais, com o objetivo de ensinar estereoisomeria em compostos orgânicos para alunos do terceiro ano do Ensino Médio (ROCKENBACH, 2020). A experiência de aplicação da UEPS ocorreu via Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE), uma vez que transcorreu no segundo semestre de 2020, com duas turmas de terceiro ano regular, turno matutino de uma escola central de Santa Maria - RS, reconhecida pelos bons resultados de seu corpo discente, onde todos os alunos possuíam acesso aos recursos tecnológicos necessários para o desenvolvimento do ERE, e considerável motivação para o aprendizado. As atividades transcorreram integradas ao planejamento anual da professora-pesquisadora.

Quanto aos desafios ao ensino de estereoisomeria relatados na literatura destacam-se a alfabetização visual para o desenvolvimento de habilidades visuoespaciais e representacionais, e a relação entre os níveis de representação - macro, micro e representacional ou simbólico (RAUPP, et al, 2020). Em concordância com a literatura, a UEPS foi elaborada de maneira contextualizada, com exemplificações das aplicações dos conhecimentos envolvidos, buscando a elaboração de diferentes situações problemas e o uso de diferentes recursos didáticos, em especial as ferramentas de visualização tridimensional de moléculas. O material de ensino foi elaborado seguindo a organização sequencial do conteúdo, buscando favorecer e negociação de saberes e a diferenciação progressiva dos conceitos e representações da matéria de ensino, e a concomitante reconciliação integrativa ao relacionar os conceitos centrais entre os dois tipos de estereoisomeria abordados e suas convergências e especificidades.

Após contextualização inicial sobre a temática Plantas Medicinais, seus potenciais conhecimentos e imbricações na natureza, sociedade e cultura, e levantamento de dados sobre o uso e conhecimento das mesmas pelos alunos por meio de um questionário inicial, a UEPS transcorreu a partir de uma situação problema inicial. Propôs-se, a partir das representações em traços em 2D de um par de diastereoisômeros presentes no citral, de diferentes intensidades em suas atividades antiinflamatórias, o questionamento a respeito da diferença entre as moléculas e sua nomenclatura por meio de um formulário do google disponibilizado no início da aula. Após análise das respostas coletadas levantou-se um importante aspecto para a compreensão da estereoisomeria: A diferenciação entre a conectividade, ou seja, a ordem na qual os átomos se ligam ao formar estruturas moleculares e a configuração, que é a organização espacial dos átomos, que podem ter a mesma conectividade e diferentes configurações, ocorrendo assim a estereoisomeria. Um segundo aspecto levantado dos dados da situação problema inicial foi uma lacunoso conhecimento

prévio a respeito da nomenclatura, pois apesar de considerarem que as moléculas eram diferentes, muitos afirmaram que as mesmas receberiam igual nomenclatura.

Como forma de apresentar a sistematização do conhecimento durante o aprofundamento teórico que transcorreu à situação problema inicial, foram elaborados slides. Neste material, uma das primeiras colocações foi um esquema panorâmico dos principais conceitos inerentes à estereoisomeria. O desafio da situação problema inicial foi então progressivamente sendo resolvido em suas diferenciações e especificidades. Os conceitos de conectividade e configuração foram pormenorizados a partir de imagens tridimensionais e demonstrações com modelos físicos tridimensionais, relacionando a seguir a relação entre as possíveis diferentes configurações em diastereoisômeros devido ao impedimento energéticoda ligação entre os carbonos alcenos ou vizinhos no ciclo, envolvendo a compreensão de outros subsunçores da química, como o conceito de ligação química e de visualização tridimensional, bem como habilidades memorísticas a respeito das condições para ocorrência da “isomeria geométrica”. Após negociação de significados a respeito destes primeiros conceitos, foi abordada a questão da nomenclatura, envolvendo as normas da IUPAC, bem como diferentes abordagens em processos seletivos e materiais didáticos. A questão da atividade biológica foi então resgatada e abordada em termos de receptores moleculares e o modelo chave-fechadura, com o qual alguns alunos relataram familiaridade dentre os conceitos trabalhados em aulas de biologia. Como avaliação formativa desta primeira etapa da UEPS foi aplicado um novo formulário com uma situação problema envolvendo um distinto par de diastereoisômeros onde os alunos puderam manifestar novas e enriquecidas diferenciações.

A fim de abordar os estereoisômeros enantioméricos, no encontro posterior ao relatado, foi aplicado novo formulário contendo uma nova situação problema inicial, relacionando um par de enantiômeros, também encontrados em princípios ativos de plantas medicinais, desta vez os isômeros do citronelal. Nesta situação problema um importante conhecimento estruturador da compreensão do conteúdo foi o da representação da projeção de cunha, que indica o plano em que se encontra o ligante, bem como a visualização tridimensional e a definição de como perceber a diferença entre as moléculas. A partir de representações tridimensionais contidas no material elaborado, foi realizada a diferenciação progressiva a respeito do sistema de representação em cunha, combinando o conhecimento das ligações químicas e suas representações com os conhecimentos prévios sobre a tridimensionalidade e sua representação no plano cartesiano (x, y, z). Após a elaboração a respeito da representação simbólica, uma nova diferenciação progressiva foi pormenorizada, ao desvendar como definir a diferença entre moléculas especulares como os enantiômeros visualizados: sua sobreponibilidade. Assim, foi ressaltado o conceito de simetria, exemplificados objetos simétricos e não-simétricos, e a especularidade das mãos, um exemplo de objeto assimétrico, relacionando-a à especularidade dos “isômeros óticos”. O conceito de molécula quiral, foi também esmiuçado.

Em um processo de reconciliação integrativa, o conceito de atividade biológica foi retomado, correlacionadamente com os exemplos já aprendidos, e uma nova característica, novo conceito, foi introduzida a característica experimental dos enantiômeros do desvio do plano da luz polarizada (\pm), e o conceito de mistura racêmica foram abordados a partir do fato histórico da descoberta de Pasteur. Como atividade de avaliação formativa foi proposto aos alunos um trabalho em pares de montagem das representações tridimensionais dos isômeros especulares, com o uso de um aplicativo de realidade aumentada (Molecular Constructor). Essa situação envolveu uma diferente abordagem dos conceitos trabalhados, desenvolvendo diferentes habilidades de transposição 2D para 3D, exigindo sucessivas negociações, diferenciações e reconciliações entre os conhecimentos necessários, não sendo passível de resolução mecânica. Entendemos que essa atividade possibilitou a transposição dos conhecimentos conceitual e representacional, bem como entre os conhecimentos práticos e teóricos. Destacamos a dificuldade de desenvolver trabalhos colaborativos, bem como de estabelecer a negociação de saberes dentro dos AVA e no ERE, e também a atenção necessária ao utilizarmos diferentes recursos didáticos. Novas metodologias e recursos devem ser desenvolvidas progressivamente, informando e negociando sua intencionalidade, bem como ensinando o passo a passo de sua utilização.

Em uma aula subsequente, foi realizada uma revisão dos elementos concernentes à estereoisomeria, buscando denotar os processos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Após exposição dialogada dos slides foi proposta como atividade integradora final a construção de Mapas Conceituais (MC). A atividade foi considerada de difícil execução, porém de alta proficiência entre os estudantes. As proposições expostas em um MC são indícios da aprendizagem significativa, e podem ser balizadoras da negociação de significados, da avaliação do discente bem como das atividades de ensino, sendo inclusive um instrumento de autoavaliação, que permite ao aluno explorar e consolidar seu conhecimento. No que tange à avaliação formativa, destacamos por fim, que é um trabalho inerente aos interessados em uma aprendizagem significativa, exigindo constantes negociações, explanações e argumentações. No entanto, as avaliações somativas também podem ser elaboradas com questões que exijam reflexividade, que explorem diferentes situações e habilidades e suas inter relações, para além de seus aspectos quantitativos e atividades memorísticas, sendo importantes para determinados objetivos educacionais presentes em nossa realidade.

ÚLTIMAS CONSIDERAÇÕES

A adoção de metodologias de aprendizagem significativa exige uma sequência de adaptações ao romper com o costume das atividades mnemônicas, e nesta experiência somaram-se à adaptação ao ERE. Quando o computador, a partir da AVA, deixa de ser apenas uma ferramenta de modelagem e um veículo de materiais educativos, e passa a ser uma interface que perpassa a mediação de conhecimento e a própria interação interpessoal entre os envolvidos, o cenário adquire uma nova complexidade. Soma-se ainda à estas dificuldades a questão da negociação de saberes a respeito dos sistemas de nomenclatura, onde as atualizações na IUPAC não são acompanhadas pelos materiais didáticos ou processos seletivos, bem como as complexidades das diferentes abordagens em biologia e química sobre as nomeações. Uma importante reflexão, que encontra as teorias de aprendizagem significativa foi descrita por um aluno que participou da pesquisa: Podemos errar para aprender! Assim também é o professor um ser inacabado e em constante necessidade de revisão e aperfeiçoamento, de maneira que os princípios de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, sendo constantemente reavaliados e reavaliadores na negociação de significados são conhecimentos que qualificam os fazeres em educação.

REFERÊNCIAS

- BELMONT, Rachel S. CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA A AVALIAÇÃO EDUCACIONAL Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V6(3), pp. 79-88, 2016
- KAFER, Giovana A.; WYREPKOWSKI, Carlos C.; da Costa, Denise K. O ENSINO DE QUÍMICA E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UMA ANÁLISE DE MANUSCRITOS anais do 39 edeq, 2020
- MOREIRA, Marco .A. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UM CONCEITO SUBJACENTE. Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos, España. pp. 19-44. 1997
- MOREIRA, Marco A. O que é afinal Aprendizagem Significativa? 2010. Instituto de Física – UFRGS.
- RAUPP, Daniele T.; ROCKENBACH, Lara C.; REPPOLD, Daniele P.; SCHNORR, Carlos E. Uma revisão sistemática de literatura sobre as estratégias e temáticas para ensino de estereoisomeria. Research, Society and Development, v. 9, n. 11, 2020.
- ROCKENBACH, Lara. PLANTAS MEDICINAIS E ESTEREOISOMERIA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA DE UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA. Dissertação de Mestrado, PROFQUI, UFRGS, 2020.
- TAVARES, Romero. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**; v. 12, p. 72-85, 2007.