

WORKSHOP VIRTUAL NA APRENDIZAGEM COLABORATIVA: UM MÉTODO PARA DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Arielly Celestino Rodrigues dos Santos¹, Olívia Moreira Sampaio²,

¹ Estudante de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Química pela Universidade Federal de Mato Grosso campus Cuiabá

E-mail: ariellypaixao92@gmail.com

² Orientador(a)/Professor(a) da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá

E-mail: olysampa@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem colaborativa; TDIC; Plataformas digitais; Workshop; GNPS

Introdução

A dificuldade da ativação da atividade mental, o desenvolvimento da autoconfiança e da criatividade do aprendiz no processo de ensino aprendizagem foi e continua sendo um dos problemas atuais da ciência^{1,2}. A partir dessa realidade, o desafio da formação inicial do educador está pautado na construção e estruturação de um planejamento didático que seja criativo, flexível e crítico, aberto às constantes mudanças, contribuições científicas, culturais e com foco na realidade e seu contexto³. Dessa maneira o colaborador será capaz de treinar e desenvolver suas competências profissionais no corpo discente para cumprir com sucesso suas funções.

Nesse sentido o planejamento didático voltado para a utilização de metodologias ativas de aprendizagem colaborativa no ensino caracterizada por inserir o aprendiz como centro do processo de aprendizagem, dando autonomia para que ele possa resolver problemas a partir de discussões, interações e atividades que o incentive a se tornar um agente ativo desse processo, buscando estratégias, como tecnologias digitais, para resolução de problemas deve ser pensado⁴. A aprendizagem colaborativa é uma metodologia de ensino pautada na interação, colaboração e participação ativa do aprendiz. É um método que pode ser aplicado em diversos contextos (ex.: *Workshops*, palestras, treinamentos, cursos, entre outros) prezando a troca de experiências e promovendo o empenho, envolvimento e a motivação dos participantes⁵.

Em ambientes de aprendizagem colaborativa, o colaborador deve quebrar impasses, promover e incentivar a interação do aprendiz^{6,7}. Nesse processo dois ou mais aprendizes buscam encontrar soluções para realização de tarefa de grupo, compartilhando e construindo conhecimentos de maneira conjunta com ganhos de aprendizagem individual de cada membro do grupo^{8,9,2}. Na aprendizagem colaborativa, os aprendizes dependem uns dos outros por conta do conhecimento individual que cada um detém, assim é essencial que se sintam responsáveis por compartilhar seus conhecimentos, ou seja, a colaboração vai além da cooperação⁸.

Nos processos de grupo que orientam participantes, os fatores de desenvolvimento de interações sociais são indispensáveis. Esses analisam se as interações sociais realmente estão ocorrendo com sucesso durante a colaboração¹⁰. Haja vista que, umas das formas de utilizar a aprendizagem colaborativa está na união de grupos através de tecnologias virtuais. O design de um ambiente social colaborativo virtual, ou seja, por meio do espaço das tecnologias apoiadas por ferramentas computacionais, podem facilitar as interações entre os educandos na aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes¹¹.

O desenvolvimento tecnológico tem contribuído visivelmente nos processos de comunicação e informação, tornando-se mais populares pela grande importância no preparo do indivíduo para um mundo moderno^{12,13}. Muitos aparatos tecnológicos utilizados no meio acadêmico podem ampliar o ensino e aprendizagem, podendo ser realizados por meio de plataformas online, aplicativos, sites de busca, softwares e acesso a pesquisas quando conectados a redes de internet¹⁴. Nesse sentido, as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) tem papel cada vez mais importante na forma como o indivíduo se comunica, aprende e vive¹³.

As TDICs tornaram-se indispensáveis no processo de ensino e aprendizagem no desenvolvimento abrangente da divulgação do conhecimento, bem como medida de segurança durante o atual cenário de distanciamento social^{15,16}. As interfaces digitais como *Google Meet*, *Zoom*, *Jitsi Meet* e *Youtube* têm facilitado a execução de cursos online, *Workshops*, eventos científicos, ensino à distância, reuniões dentre outros¹⁷. TDICs contribuem com o acesso universal à educação no desenvolvimento profissional e também no avanço da ciência, como exemplo na área de química orgânica envolvendo estudos metabólicos.

A metabólica é uma área de estudo enquadrada nas ciências “ômicas” destinada para favorecer a identificação dos metabólitos totais de um organismo vivo^{18,19}. A detecção desses metabólitos pode ser realizada através de técnicas analíticas hífenadas, como a cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massas (LCMS/MS), que acumula dados experimentais de uma só vez, gerando milhares de espectros em um curto intervalo de tempo²⁰. As dificuldades em analisar, interpretar e compreender essa gama de resultados complexos, tornou necessário a criação de ferramentas tecnológicas avançadas para otimizar e acelerar o processo de identificação de moléculas orgânicas em uma matriz biológica²¹.

Nessa perspectiva, houve a criação da plataforma digital *Global Natural Products Social Molecular Networking* (GNPS), uma base de dados baseada na web, que visa ser uma base de conhecimento de acesso aberto para organização e compartilhamento de dados brutos, processados ou anotados de espectrometria de massa de fragmentação (MS/MS). A GNPS

auxilia na identificação e descoberta ao longo de todo o ciclo de vida dos dados; desde a aquisição/análise inicial de dados até a publicação posterior^{22,23}. A divulgação do conhecimento sobre plataforma GNPS e a utilização das ferramentas inovadoras que ela possui, podem auxiliar a compreensão e obtenção de resultados eficientes com intervalo de tempo reduzido, facilitando a identificação de classes químicas e substâncias inéditas ou conhecidas em matrizes complexas²³.

Diante do exposto, na perspectiva de ampliar o conhecimento científico na área de química de produtos naturais, associando TDICs, o objetivo desse trabalho foi a divulgação do conhecimento científico sobre a plataforma GNPS através do *Workshop* “*Molecular Networking Clássico-GNPS*” como método de aprendizagem colaborativa, utilizando o *Google Meet* como interface digital, levando o conhecimento de ferramentas inovadoras que auxiliam pesquisadores na descoberta de novas tendências para execução de projetos atuais dentro da ciência multidisciplinar.

Materiais e Métodos

O *Workshop* virtual apresentado neste trabalho teve o objetivo de levar os participantes a se familiarizarem com a abordagem de molecular networking na plataforma GNPS. Os dados de espectrometria de massas com fragmentações utilizados no curso foram dados públicos depositados no repositório MassIVE, da base de dados online.

O *Workshop* virtual foi planejado pela discente Arielly Celestino Rodrigues dos Santos, com supervisão da Prof. Dra. Olívia Moreira Sampaio para um público-alvo de discentes de graduação e pós-graduação. A divulgação do evento ocorreu através de publicações em *stories* no Instagram, uma rede social online de compartilhamento de fotos e vídeos e *WhatsApp*, um aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas.

As inscrições para participação no evento foram realizadas com preenchimento do formulário online limitado a 25 inscritos. O *Workshop* abordou o tema “*Molecular Networking Clássico-GNPS*”, e foi executado de forma síncrona pela interface digital *Google Meet*. O período total de duração foi de quatro horas, durante os dias 11 e 12 de janeiro de 2021.

Nesses encontros foram abordados os subtemas Metabólica, Introdução ao GNPS e Aplicações da GNPS no primeiro dia, e *Molecular Networking Clássico*, Submissão da análise de *Molecular Networking Clássico* usando dados públicos com visualização e discussão dos resultados no segundo dia. Ao final de cada palestra houve a abertura para interação com os participantes através de perguntas e discussões.

A pesquisa qualitativa exploratória dos resultados do *Workshop* foi realizada pelo preenchimento de formulário virtual. O arquivo continha o consentimento livre e esclarecido (CLE) e um questionário contendo 12 perguntas sobre a atuação da palestrante e o conteúdo abordado. O questionário foi elaborado através da plataforma *Google Forms* e enviado por e-mail aos 16 sujeitos da pesquisa que contaram com três dias para responder à pesquisadora. Do total de participantes apenas 12 responderam são estes identificados como P1, P2, P3...P12, a fim de resguardar a identidade de cada integrante.

Resultados e Discussões

Divulgação do evento: A divulgação do *Workshop* virtual com postagens nas redes sociais Instagram e *WhatsApp* promoveu um alcance publicitário satisfatório, com um total de 70 curtidas por publicação. As redes sociais são fontes inovadoras de compartilhamento da informação e do conhecimento, sendo possível interagir, consumir, criar e manter laços afetivos, além de produzir conteúdo e formar opiniões muito mais rápido do que os meios tradicionais. Com as redes sociais o público obteve conhecimento sobre o evento com rapidez, podendo comentar e compartilhar as informações com outros usuários, possibilitando o encurtamento do espaço-tempo entre as pessoas.

Outra forma de visualizar informações em tempo real é através de *stories*, que permite aos usuários publicação de fotos e vídeos rápidos que permanecem acessíveis por 24 horas. Seu objetivo é melhorar a interação entre os usuários de forma imediata tornando sua funcionalidade tão interessante e explorada. Os *stories* do evento foram editados de forma criativa para que chamassem a atenção dos usuários para o assunto. No *story* é possível escrever, desenhar, colar *stickers*, adicionar a localização, adicionar filtros. Ainda conta com funções adicionais como: marcação de usuários *hashtags* e enquetes. As publicações dessa forma têm muito mais alcance do que aquelas obtidas com o feed do Instagram. Aqui os seguidores têm acesso primeiro aos *stories* e assim é possível alcançar um número maior de visualizações. Os *stories* apresentaram bons engajamentos, alcançando em média 149 visualizações diárias, abrangendo um público diversificado, atraindo estudantes de instituições de diferentes estados, como Goiás, Minas Gerais e Rondônia, que obtiveram conhecimento do *Workshop* a partir das publicações. Esses *stories* trouxeram maior visibilidade para o evento, bem como, mais proximidade com o público e acompanhar a interação dos seguidores com o *story*.

A resposta do público-alvo descreveu exatamente a dimensão da abordagem colaborativa. Ao atingir o objetivo do coletivo, que foi o aprendizado sobre a plataforma GNPS, a relação não-hierárquica junto com a confiança recíproca levou a conclusão da atividade, ou seja, os participantes do *Workshop* aprenderam um conteúdo e disseminaram as informações ao mesmo tempo.

Realização do Workshop: O *Workshop* contou com a presença de 16 participantes no total, sendo 8 discentes da pós-graduação e o 8 de graduação, pertencentes as instituições de ensino UFMT, UFLA e IFRO. O evento ocorreu nos dias 11 e 12 de janeiro de 2021, com duração total de quatro horas. Na inscrição do *Workshop* foi questionado aos participantes sobre o conhecimento e utilização da plataforma GNPS.

Para a arguição sobre conhecer a plataforma, 56,3% do total de participantes afirmaram ter algum conhecimento, mas na questão do domínio da utilização e manuseio da mesma 87,5% dos participantes afirmaram não possuir. A partir das informações preliminares, a palestrante criou um conteúdo sequencial no desenvolvimento do assunto de modo que facilitasse o entendimento e integrasse a teoria com a prática para atender a todos os públicos inscritos. Assim, o Workshop foi criado com uma parte teórica e outra parte prática.

O início do curso foi a introdução sobre Metabolômica, área de estudo que visa a identificação de metabólitos secundários em organismos vivos. O material didático (slides do *Power point*) apresentou imagens ilustrativas para melhor visualização e compreensão sobre os temas abordados que foram: análises metabolômicas, instrumentação básica de um LC-MS/MS, exemplos de espectros de fragmentação e sugestões de como iniciar uma pesquisa em metabolômica através do planejamento experimental. Ao inserir o desafio na interpretação dos resultados de forma manualmente, levando em consideração que o espectrômetro de massas gera milhões de espectros de uma só vez, foi adicionada a necessidade da aplicação de ferramentas que otimizassem e acelerassem o processo de identificação de moléculas em uma matriz, como o caso da GNPS. A plataforma virtual GNPS é gratuita e serve para armazenamento de dados, análise e disseminação de conhecimento de espectros MS/MS, que agrupa espectros baseados por similaridade espectrais, gerando redes moleculares. Nesse segundo tempo, foi apresentado suas aplicações em diversas áreas do conhecimento, bem como, todas as ferramentas presentes na plataforma e suas funções, junto com a demonstração detalhada da realização de uma análise *Molecular Networking*.

As imagens apresentadas durante as explicações mostram como imagens associativas auxiliaram na explanação do conteúdo. A imagem digital surge como atualizações provisórias de um campo de possibilidades, deslocando a linearidade para uma rede de multiplicidades. A imagem autorreferente e autoexplicativa leva o participante a condições facilitadas de aprendizado associado.

No contexto acadêmico, Nepomuceno e colaboradores (2010) relataram ser essencial que o colaborador coloque em práticas suas habilidades docentes, criatividade e o desenvolvimento de práticas mais dinâmicas, onde o aprendiz possa produzir, construir, compreender, explicitar suas ideias, trabalhar com elas e refletir sobre seus significados. Logo, para construção do conhecimento cognitivo e científico dos participantes, foi proposto a eles que submetessem um cálculo de *Molecular Networking* guiados pelas orientações da palestrante²⁴.

Após a conclusão dos cálculos submetidos, os participantes tiveram um tempo para esclarecimento de dúvidas e discussão dos resultados obtidos na análise. O trabalho colaborativo desenvolvido neste ponto possibilitou aos participantes, adquirirem conhecimento e aplicação, ou seja, teoria e prática, de forma simultânea sobre a plataforma GNPS. A realização individual e autônoma das análises, possibilita um conhecimento concreto com habilidade para futuras utilizações destes em pesquisas científicas futuras.

Avaliação do evento: A avaliação do evento foi desenvolvida na forma virtual com aplicação de um questionário sob a forma de pesquisa exploratória. Os sujeitos da pesquisa foram escolhidos porque apresentam níveis diferenciados de amadurecimento relacionado à sua formação acadêmica, sendo que todos – no momento da aplicação do questionário – participaram do *Workshop*.

O questionário foi enviado por e-mail aos 16 (dezesesseis) participantes da pesquisa que contaram com três dias para responder e devolver à pesquisadora. Foram devolvidos 12 (doze) formulários, sendo eles identificados na pesquisa como P3, P6, P7, P8, P10, P11 e P12 discentes da pós-graduação, P1, P2, P4, P5, P9 discentes da graduação, e são estes, que compõem o escopo das análises.

As perguntas estão divididas em três tópicos, o primeiro trata-se da avaliação da palestrante quanto a requisitos como: didática, domínio de conteúdo, material didático e sua relevância, o segundo aborda questões relativas ao *Workshop* em si, e o seu uso como ferramenta das TDICs, o terceiro refere-se a plataforma online GNPS e as contribuições para a comunidade acadêmica. Logo, a pesquisadora pôde interpretar a opinião e ponto de vista de cada participante.

As perguntas referentes ao primeiro tópico são: 1. “**Em uma escala de 1 (ruim) a 10 (excelente), sendo 10 a mais alta, como você classificaria a didática do palestrante?**” e 2. “**O material didático utilizado pela Palestrante foi bem elaborado e ilustrativo? Foi relevante para melhorar a aprendizagem do conteúdo? Dê a sua opinião**”. Através das respostas obtidas para pergunta 1 e 2 foi possível obter constatações conclusivas a partir da análise do ponto de vista dos participantes frente a didática e o material utilizado, em que 10 deles (84,6%) classificaram a didática do palestrante como excelente. Este dado foi analisado em diversos aspectos, onde buscou-se no desenvolvimento do *Workshop* adaptar os conceitos para uma linguagem mais simples e acessível aos participantes. No aspecto de entendimento dos conceitos químicos envolvidos no tema, o desenvolvimento de toda a atividade deve possibilitar um trabalho com a experimentação, leitura, contextualização, tecnologia e outras estratégias que contribuam na aprendizagem dos conteúdos relacionadas ao tema proposto.

Ao cumprir o planejamento didático com eficiência, trouxe a confirmação que a boa abordagem ensino/aprendizagem, pode ser desenvolvida com métodos colaborativos na forma virtual sem ressalvas de prejuízos aos alunos/participantes. Quando o objetivo do trabalho colaborativo é atingido de forma coletiva, resultados superiores a 80% garantem que o alvo de ampliação do conhecimento científico traz benefícios utilizando as TIDCs como ferramenta.

O segundo tópico refere-se as seguintes perguntas: 3. “**Em uma escala de 1 (ruim) a 10, sendo 10 (excelente) a mais alta, como você classificaria o *Workshop*?**”, 4. “**Por favor, indique pelo menos 3 coisas que você mais gostou do**

Workshop?”, 5. “O Workshop ajudou você a obter novos aprendizados ou conhecimento? Quais?”, 6. “Você acredita que as tecnologias digitais de comunicação e colaboração como Workshop virtual, utilizada é uma forma de ampliar o ensino e aprendizagem?” e 7. “O uso de interfaces digitais tem facilitado o processo de ensino/aprendizado? Dê sua opinião”.

O terceiro questionamento proposto aos participantes diz respeito ao *Workshop*, onde 76,9% classificou o evento como excelente. Dessa forma, interpretou-se que o *Workshop* como método de aprendizagem colaborativa se mostrou eficaz na interação e construção de conhecimentos. A quarta pergunta abriu oportunidade para o participante pontuar sobre suas preferências, evidenciando que a didática e o material apresentado foram essenciais para construção do conhecimento. Para Novais e colaboradores (2015) é essencial que o colaborador/palestrante utilize dessas ferramentas de linha progressista, como exemplos, tecnologias, diálogos, conteúdos ilustrativos e que chamem atenção para acrescentar em cada aprendiz a capacidade crítica em questionar e refletir sobre as informações adquiridas ao longo de todo processo de ensino/aprendizagem²⁵.

De acordo com o posicionamento dos participantes na quinta pergunta, ficou evidente que o *Workshop* virtual contribuiu para adquirir conhecimento científico, gerando uma aprendizagem válida, consistente e significativa a partir da construção de clareza sobre o assunto, ou seja, uma investigação orientada proporcionando ao público a participação naquilo que está sendo construído. Outro ponto abordado com as questões 6 e 7 foi a utilização das TDICs. Todos os participantes concordam com o uso de tecnologias digitais de comunicação e a colaboração de *Workshop* virtual na ampliação do ensino e aprendizagem. De acordo com as respostas da sétima pergunta, o que despertou a atenção dos participantes foi a utilização de *Workshop* na forma virtual e síncrona, que segundo eles possibilitou o aumento da interatividade e da comunicação, bem como a realização de atividades práticas e o acesso de públicos de diversos locais.

As interfaces digitais sempre estiveram presentes na vida das pessoas. Entretanto, a situação de isolamento social do ano de 2020 continuando em progresso durante 2021, tornou inevitável o uso das tecnologias digitais. As TDICs trouxeram um conjunto de oportunidades únicas e exclusivas que agregam vantagens ao processo educativo, se tornando as novas possibilidades de comunicação entre pessoas e o compartilhamento de conhecimentos recebendo e gerando informações. O último tópico abordou as seguintes questões: 8. “O assunto proposto foi relevante para sua formação como cientista/pesquisador?”, 9. “É possível ensinar conceitos químicos através do uso dessa ferramenta?”, 10. “Como foi a sua experiência com o uso da plataforma?”, 11. “Você indicaria o GNPS para algum professor de Química? Por quê?” e 12. “Em sua opinião o GNPS ajuda na construção dos conceitos químicos propostos? Por quê?”.

Na oitava pergunta, 91,7% dos participantes responderam que sim, o tema abordado foi relevante para sua formação como cientista/pesquisador. Um dos fatores importantes foi a experiência dos participantes com a plataforma GNPS, em que na maioria das vezes foi pré-concebida com as primeiras interações e as experiências tiveram relação com a interface, usabilidade e facilidade de se encontrar informações de relevância para sua formação. Dessa forma, entende-se que essas plataformas virtuais são ferramentas eficazes para realização de análises e também para ensinar conceitos químicos através do seu exercício. Na interrogativa 9, todos os participantes concordam que é possível ensinar conceitos químicos através da GNPS, ou seja, a utilização de plataformas digitais abertas ao público facilita a obtenção de resultados relevantes com rapidez, principalmente para pesquisas em produtos naturais. Sem essas interfaces digitais, a velocidade do tratamento dos dados seria lenta, o que dificulta o fluxo de trabalho, pois, demanda muito tempo e recursos. Concomitante a isso, de acordo com o posicionamento dos participantes na décima pergunta, todos obtiveram uma excelente experiência em relação ao desempenho da plataforma, em que o P5 escreveu em sua resposta “*Há tempos que me interesse e leio sobre o assunto. Era exatamente um Workshop prático que eu estava precisando para iniciar os estudos. Agora tenho uma boa ideia de como trabalhar na plataforma, o que me economizará bastante tempo*”.

Observando esta afirmação confirmou-se que muitos participantes já vieram com conhecimentos prévios sobre o assunto, cabendo ao palestrante apresentar uma atividade prática sobretudo aprofundar um pouco sobre o tema, estimulando a organização dos conhecimentos empíricos trazidos pelos mesmos. Ainda, para o participante P9 a plataforma GNPS “*Abriu a possibilidade de escrita e publicação de novos artigos científicos a partir de dados obtidos que não seriam utilizados para elucidação estrutural*”. Com essa resposta ficou mais evidente a característica observada com a questão 9, de que a praxe da plataforma foi relevante para sua formação profissional como cientista/pesquisador.

Nessa décima primeira pergunta todos os participantes indicariam a GNPS para algum professor de química. Para os sujeitos desta pesquisa, a plataforma pode desempenhar o papel de ferramenta acessória em pesquisas científicas. Nesta questão, o participante P7 ressalta sobre a eficiência da mesma em comparação com os métodos tradicionais, que compreende a purificação, isolamento e elucidação estrutural como processos lentos e complexos na área de produtos naturais. O mesmo ainda afirma sobre utilidade da ferramenta GNPS, principalmente para evitar o reisolamento de um composto conhecido e aperfeiçoar o processo de identificação de forma rápida e eficiente.

No último quesito do questionário, os participantes foram questionados sobre a contribuição da plataforma na construção dos conceitos químicos propostos, e de acordo com as respostas, a maneira como é feita a abordagem dos conteúdos químicos na plataforma, esta tem muito mais a acrescentar aos pesquisadores pelo conteúdo científico. Evidenciando que é essencial ter um conhecimento prévio sobre os temas específicos, por exemplo, a espectrometria de massas.

Com a análise geral do trabalho desenvolvido neste TCC, o *Workshop* virtual possibilitou a contribuição para o enriquecimento dos conhecimentos químicos, principalmente para estudantes de pós-graduação, que ressaltaram a importância da plataforma como ferramenta promissora para o desenvolvimento de trabalhos científicos envolvendo principalmente a área

de produtos naturais. Além disso, a aprendizagem colaborativa se mostrou determinante na interação entre os participantes, apresentando-se como um avanço pedagógico para divulgação do conhecimento científico, bem como, oportuna e determinante na condução da qualidade dos processos de interação grupal.

Considerações Parciais ou Finais

O presente trabalho utilizou a aprendizagem colaborativa na forma de *Workshop* virtual para divulgação do conhecimento científico, que possibilitou a interação dos participantes de forma coletiva, ativa e responsável, superando as propostas tradicionais de reprodução do conhecimento, em que a ministrante do curso deixou de ser o transmissor alvo de fundamentos e passou a promover propostas para que os participantes pudessem progredir por seus próprios esforços, desenvolvendo professores e/ou alunos numa postura independente de sujeito pesquisador.

Nessa proposta, os participantes do curso foram por sua própria aprendizagem. As TDICs estiveram presentes em todas as etapas deste trabalho desde a divulgação, realização do Workshop e obtenção de dados. Visto que, no cenário atual, tais tecnologias são os meios de comunicação e informação mais acessíveis, o Workshop de maneira virtual se mostrou eficiente no processo de ensino/aprendizagem, possibilitando ampliar o conhecimento sobre ferramentas e plataformas online que facilitam e contribuem em muitas pesquisas científicas, no ensino e na divulgação do conhecimento científico na área de química.

A realização do *Workshop* “*Molecular Networking* Clássico – GNPS” teve como inspirações eventos (ex.: *Workshop*, *webinar*, palestras e *lives*) realizados por instituição como: Sociedade Brasileira de Química, Academia Brasileira de Ciências e Universidade Federal de Catalão. Dada a situação que a pandemia e a exigência do distanciamento social geraram em 2020 até os tempos atuais, essas instituições buscaram soluções criativas que passassem a demandar formas diferentes de organização, interação e participação. Apoiados por sistemas colaborativos, esses eventos migraram para a modalidade online (virtual) onde obtiveram sucesso, principalmente pela presença de participantes de diversos locais e instituições.

Portanto, houve um conjunto de evidências qualitativas mostrando que a aplicação dos métodos obteve êxito. Com a colaboração dos participantes e um retorno positivo sobre a utilização da plataforma GNPS, conclui-se que a mesma se mostrou muito valiosa na realização de trabalhos, principalmente na área dos produtos naturais, na formação dos participantes como cientista/pesquisador e na construção de novos conhecimentos.

Referências

- ¹NETTO, P. F. L. *et al.* **Revista de Extensão da Integração Amazônica**, 2019
- ²SADYKOV, T. *et al.* **Chemistry Teacher International**, 2019
- ³PÉREZ GONZÁLEZ, A.; *et al.* **Revista Educación**, 2019
- ⁴SILVA, J. C. *et al.* **Research, Society and Development**, 2020
- ⁵LAAL, M. *et al.* **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 2012
- ⁶FUNG, D. C.-L. *et al.* **Pedagogies: An International Journal**, 2016
- ⁷VAN LEEUWEN, A. *et al.* **Computer Supported Collaborative Learning Conference**, 2013
- ⁸CLINTON, V. *et al.* **Learning Environments Research**, 2019
- ⁹KAENDLER, C. *et al.* **Educational Psychology Review**, 2015
- ¹⁰SANTOS, A. O. *et al.* **Scientia Plena**, 2013
- ¹¹DILLENBOURG, P. **Three worlds of CSCL. Can we support CSCL?**, 2002
- ¹²SILVA, B. *et al.* **Estudos Curriculares. Um debate Contemporâneo**, 2013
- VALENTE, J. A. **UNIFESO - Humanas e Sociais**, 2014
- OLIVEIRA, C. *et al.* **Pedagogia em Ação**, 2015
- KARUENNY, L. *et al.* **Anais VII CONEDU**. 2020
- POMPEU, J. C. B. *et al.* **IPEA**, 2020
- LINO, M. M. *et al.* **Universidade Federal de Santa Catarina - PROEX - Pró-Reitoria de Extensão Programa**, 2020.
- ABDELNUR, P. V. **Circular Técnica**, 2011
- PILON, A. *et al.* **Química Nova**, 2020
- STORION, A. C. *et al.* **Revista Virtual de Química**, 2020
- AKSENOV, A. A. *et al.* **Nature Reviews Chemistry**, 2017
- NOTHIAS, L. F. *et al.* **bioRxiv**, 2019
- YANG, J. Y. *et al.* **Journal of Natural Products**, 2013
- NEPOMUCENO, C. P. *et al.* **Revista Eletrônica de Ciências da Educação**, 2010
- NOVAIS, A. *et al.* **V Seminário Internacional Sobre Profissionalização Docente**, 2015