
DESAFIOS DE APRENDIZAGEM EM QUÍMICA UTILIZANDO A METODOLOGIA SALA DE AULA INVERTIDA

Autores. Jordana Maria Lopes. Fátima Yuri Sukekava. Leila Inês Follmann Freire. Universidade Estadual de Ponta Grossa, jordana.maria.lopes0@gmail.com. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, fatimayuri@alunos.utfpr.edu.br. Universidade Estadual de Ponta Grossa, leilaiffreire@gmail.com.

Tema. Eje temático 1.

Modalidad. 1. Nivel educativo médio.

Resumen. Essa investigação pautou-se no desenvolvimento de uma sequência de ensino de conteúdos químicos por meio da metodologia sala de aula invertida. Buscamos responder a seguinte indagação: quais os principais desafios de aprendizagem em química utilizando a metodologia sala de aula invertida? Aplicou-se questionários com as turmas participantes e as respostas foram analisadas qualitativamente. Os resultados apontaram três tipos de desafios: o primeiro relacionado ao acesso à internet e dispositivos; o segundo ao conteúdo de química; e o terceiro à abordagem metodológica e suas atribuições. O que promove a reflexão sobre a suficiência do suporte tecnológico para buscar conhecimentos, se os alunos possuem a maturidade necessária a modalidades de ensino mais ativas e demonstram um ensino carente na área de exatas em que é imprescindível meios para promover uma aprendizagem eficiente.

Palavras claves. Sala de aula invertida; conteúdo químico; acesso à internet; desafios.

Introducción

A educação científica que desejamos frente aos desafios enfrentados nos contextos latino-americanos é aquela que promova para o educando a liberdade de acesso às ferramentas tecnológicas promovendo o contato mais facilitado com os conteúdos científicos e instigando o seu aprofundamento. Diferentes abordagens metodológicas utilizadas ao longo da história da Educação promoveram a alunos e professores meios para alcançar objetivos de aprendizagem. As veredas abertas ao longo dos séculos obedeceram às circunstâncias culturais, políticas, religiosas, tecnológicas e históricas devidamente estabelecidas. As vias metodológicas tendem a suavizar possíveis dificuldades entre os sujeitos da relação pedagógica principalmente entre o sujeito e o conhecimento. Ampliar o contato entre o aluno e o conhecimento tem se tornado algo difícil na rotina de educadores devido à conjuntura atual, que é de mudança de época. Por meio dessa investigação, realizada no período das regências da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado II, num curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública do estado do Paraná-Brasil, buscou-se identificar alguns dos desafios na aprendizagem de química utilizando a metodologia SAI em duas turmas do curso de educação profissional em Formação de Docentes, respondendo a seguinte indagação: Quais os principais desafios de aprendizagem em química utilizando a metodologia sala de aula invertida?

Sala de Aula Invertida (SAI)

Conforme Sams e Bergmann (2016), a necessidade desta metodologia se deu quando os alunos atletas saíam para participar de jogos e competições e não poderiam atrasar-se na aprendizagem. Assim, propôs-se que seus alunos assistissem a uma videoaula gravada como dever de casa e o tempo da aula seria utilizado para experimentações, debates, resolução de problemas. Logo, isso foi adotado para todos os alunos. Os autores explicam que a aula teria um tempo para explanação de dúvidas, e estas dúvidas já não seriam mais as dúvidas iniciais, pois quando o aluno não entende, pode pausar o vídeo e rever ou, dispondo de internet, pesquisar. São dúvidas mais profundas, menos conceituais. Denotam também que se investe

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

um bom tempo treinando os alunos para desligar outros dispositivos em casa, como televisão e aparelhos de música, e incentiva-se a anotar os pontos mais importantes da aula. Basicamente nesta metodologia, aquilo que é realizado em casa passa a ser feito na escola e aquilo que antes era realizado na escola passa a ser feito em casa.

A principal vantagem do modelo invertido é que o professor não precisa repetir a mesma aula cinco vezes ao dia por exemplo, o ambiente é mais dinâmico, os estudantes que possuem mais dificuldade recebem mais atenção, pois o professor circula o tempo todo em sala, realizam-se práticas no laboratório em que o aluno deve preparar-se anteriormente para esta com perguntas relacionadas, além de realizar relatórios (Bergmann e Sama, 2016). As metodologias de aprendizagem ativa proporcionam o desenvolvimento efetivo de competências para a vida profissional e pessoal, visão transdisciplinar de conhecimento, visão empreendedora, protagonismo do aluno, também propiciam o desenvolvimento da postura do professor como um mediador, geração de ideias, de conhecimento e a reflexão, ao invés da memorização e reprodução do conhecimento, o que também envolve a motivação do aluno para aprender (Camargo e Daros, 2018).

Outra vantagem é que a inversão melhora as interações entre professor- aluno, pois o aluno trará especificamente a sua dificuldade, sendo o professor o seu mediador. Desta forma, a tecnologia é uma ferramenta que permite que a aula seja mais dinâmica (Bergmann e Sama, 2016).

Metodología

Para contribuir com a compreensão desse trabalho optou-se por dividir a metodologia em dois tópicos: o primeiro explica a abordagem em sala de aula e o segundo a metodologia utilizada para coleta de dados e análise dos resultados.

Proposta e contexto escolar

A proposta de aula conforme o aporte teórico mencionado consistia na abordagem do conteúdo por meio de videoaulas, foi decidido por selecioná-las da internet, e como critérios para a seleção destas se optou por aquelas que tivessem até 20 minutos de explicação, que não fossem cansativas, que os tópicos fossem abordados de modo objetivo e que se encaixassem de modo claro nas propostas de experimentos para as aulas. As estagiárias não gravaram as próprias aulas devido ao tempo de preparação dispendido para essa ação e a necessidade de atenção às demais aulas de exercícios e experimentação investigativa. Os conteúdos químicos abordados foram: concentração comum, concentração molar e título. Para cada uma das videoaulas foram realizadas aulas de experimentação investigativa e de resolução de exercícios, além de aulas de dúvidas e revisão. Em cada aula o conteúdo que deveria ter sido visto em casa foi retomado pontualmente. As aulas num total de 12, foram mediadas em duas turmas do ensino médio integrado ao curso de formação de docentes totalizando 48 alunos, em que a maioria era do gênero feminino, e ambas as turmas eram bastante falantes e participativas. O desenvolvimento das aulas foi conduzido por duas estagiárias do curso de Licenciatura em Química, durante o estágio supervisionado obrigatório II, no ano de 2019.

Investigação

A investigação pautou-se na verificação das atividades e na aplicação de questionários com os alunos para identificar os motivos das dificuldades nos estudos. As respostas foram analisadas, categorizadas qualitativamente por semelhança e, posteriormente, discutidas com o aporte da teoria. Algumas respostas foram colocadas em mais de uma categoria, pois elencavam desafios diferentes referente a proposta.

Resultados y discusión

Inicialmente, a proposta visava a utilização da plataforma Google Sala de Aula® em que, após relatos informais de alunos mencionando as dificuldades encontradas, vinculadas à confusão na realização de tarefas solicitadas e com relação ao acesso, optou-se por utilizar uma rede social. Em seguida por meio do aporte das atividades solicitadas verificou-se quais alunos conseguiram realizar as atividades e assistir as aulas propostas, categorizando-as conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1- Categorias referente ao acompanhamento dos estudos.

Categorias	Alunos	Total
Assistiu às vídeo aulas e realizou seus estudos em casa	A3, A8, A9, A10, A11, A16, A17, A23, A30, A31, A32, A33, A34, A35	14
Não assistiu às vídeo aulas e não estudou em casa	A1, A2, A4, A5, A6, A7, A12, A13, A14, A15, A18, A19, A20, A21, A22, A24, A25, A26, A27, A28, A29	21

Fonte: As autoras.

A amostragem obtida era de 36 alunos dos 48 regularmente matriculados e demonstrou que 21 deles não conseguiram estudar em casa. Por meio de um questionário aplicado perguntou-se aos alunos quais os motivos que geraram os desafios encontrados. Neste sentido, categorizou-se algumas dessas adversidades apontadas, que estão apresentadas no quadro 2.

Quadro 2- Categorias relativas às adversidades apontadas pelos estudantes.

Categorias	Alunos	Total
Dificuldades com cálculos e interpretação de questões	A2, A3, A4, A6, A7, A8, A9, A14, A19, A20, A24, A26, A27, A32, A33, A34, A35	17
Dificuldades de compreensão da teoria	A1, A5, A12, A15, A16, A18, A19, A21, A22, A23, A24, A28, A29	13
Dificuldades com a metodologia	A10, A11, A13, A17, A30, A31, A36	07

Fonte: As autoras.

Um apontamento que precisa ser realizado é que, antes do desenvolvimento das aulas, em um questionário prévio, cuja análise não é apresentada neste trabalho, os alunos foram indagados quanto ao seu acesso à internet e recursos eletrônicos, pois se houvesse um número considerável de alunos sem acesso, a proposta seria revista, o que de fato não foi necessário, uma vez que os estudantes não tinham dificuldades de acesso. Na sequência, apresentamos a discussão dos principais achados nas análises.

Acesso à internet e a dispositivos eletrônicos

Anterior a aplicação da proposta, verificou-se por meio de um questionário prévio quais alunos não possuíam acessos a dispositivos eletrônicos e a internet em casa, e dos 48 alunos, apenas 3 reportaram a ausência pessoal desses recursos. Desta forma, esses estudantes receberam o conteúdo de modo escrito, o mais próximo possível do oferecido aos colegas. Ainda assim, um número expressivo de alunos (21 alunos), não assistiram as aulas e não entregaram as atividades. Continuamente os alunos reportavam de maneira informal que não haviam conseguido acessar devido a oscilações de energia ou conectividade, dificuldade que não fora prevista anteriormente à abordagem. Esse resultado corrobora com Silva, Pesce e Netto (2018) que mencionam que uma das principais dificuldades é a conectividade nem sempre disponível fora da escola e, em alguns casos, a falta de dispositivo móvel para realizar o acesso. Reitera-se que, os alunos não possuíam acesso livre aos laboratórios de informática e os professores só poderiam realizar agendamentos para uso em horário de aula, o que não é o objetivo da proposta.

Dificuldades com cálculos e interpretações de questões

É importante destacar que a maioria dos alunos (17 estudantes) apontaram as suas principais dificuldades acerca do conteúdo se referem aos cálculos trabalhados em sala de aula, se tratavam de cálculos de concentração comum, concentração molar e título, onde foram utilizados rótulos de produtos e experimentações, com listas de exercícios e afins. Costa e Souza (2013) em sua pesquisa identificam que dentre as principais dificuldades em relação aos cálculos químicos os alunos não compreendem as grandezas nem o enunciado da questão, que os alunos memorizam de maneira mecânica as etapas de resolução dos problemas, e desta forma, sentem dificuldades quando precisam interpretar situações. No caso, sugere-se que essas dificuldades podem emergir da falta de afinidade dos alunos com os assuntos que envolvem cálculos; também, podem ser reflexo do estudo carente ao longo dos anos que não instigou o interesse por cálculos; do estudo equivocado da teoria; ou de lacunas que não foram preenchidas utilizando o período da aula dedicado especificamente às dúvidas (poderia ser a qualquer momento, e também havia um período específico). Como os exercícios que incluíam cálculos eram a aplicação dos conhecimentos vistos até então e foram realizados em sala pode-se afirmar que são indicativos de dificuldades iniciais de aprendizagem.

Dificuldades com a compreensão do conteúdo

Nesta categoria 13 alunos reportaram dificuldades acerca da compreensão do conteúdo, o que pode remeter à dificuldades pontuais do conteúdo ou a ele como um todo. Significa que em algum momento do processo de aprendizagem houve uma crise a ser superada e que as ferramentas disponíveis e o professor enquanto mediador podem, ou não, ter sido suficientes para que o aluno pesquisasse suas dúvidas ou perguntasse; aqueles que conseguiram superar as crises supostamente desenvolveram habilidades como a autonomia, além do conhecimento químico adquirido. Caso contrário, ou seja diante dessa crise, se as ferramentas disponíveis não foram suficientes, é pouco provável que tenham alcançado os objetivos de aprendizagem propostos, neste sentido, essas dificuldades podem refletir nos experimentos realizados, e nos cálculos e atividades pois são aplicações do conteúdo estudado. A falta de afinidade com a disciplina de química também pode ser um potencializador dessas lacunas apontadas pelos alunos.

Dificuldades com a metodologia

Nesta categoria verificou-se que 7 alunos fizeram menção a não adequação a algum ponto da metodologia que estava sendo aplicada, foram diversos apontamentos como a própria conexão falha, o método, ou seja, não conseguiram prestar a atenção em uma videoaula em casa, entre outros. O que é possível destacar é que em uma aula expositiva na escola o professor organiza o espaço de aprendizagem, ou seja, muitas vezes solicita que os alunos prestem atenção, façam perguntas, anotem pontos importantes, o aluno ficará em sala de aula (ou laboratório) durante aquele período sob a supervisão do professor envolvido na aprendizagem daquele conteúdo, pois quando o professor percebe que o aluno está se distraindo é comum que solicite a sua interação com o conhecimento. No entanto, em casa é concebível que o estudante se envolva em outras atividades, sem administrar o tempo para estudar aquele conteúdo. Também pode ser que o aluno tenha escolhido (consciente ou inconscientemente) permanecer como um ser passivo ao conhecimento em casa, adaptado a educação bancária em que espera o professor 'depositar' o conteúdo a ser recebido por ele. Como a metodologia visa dispendir o tempo da aula para aplicações do conhecimento, a passividade foi geradora de lacunas e repulsa, o que corrobora com Camillo, Vargas e Medeiros (2018), que inferem que o ponto negativo do método é autonomia que o educando tem que ter, a responsabilidade em estudar em casa, assistir os vídeos, procurar material extra na internet para estudar.

Conclusiones

Por meio dessa investigação foi possível perceber que há desafios diversos no que tange a uma abordagem diferenciada. Por mais que haja avanços tecnológicos em nossa sociedade, e que uma parte das pessoas possuam acesso, nem sempre esse acesso é de qualidade.

Outro ponto é que apesar do uso diário da tecnologia pelos estudantes para acessar redes sociais e afins, ainda assim quando se propõe uma abordagem metodológica utilizando-se de dispositivos comuns a eles, para realizar estudos e pesquisas os alunos apresentam dificuldades de adaptação, o que significa que o acesso à internet não está vinculado ao uso pessoal dessa ferramenta para a ampliação e aprofundamento de conhecimentos.

Além disso, foi possível pontuar o desafio referente a própria disciplina de química que neste caso inclui a abordagem de cálculos atrelados a compreensão da teoria, que mesmo quando é acolhido pelos alunos apresenta lacunas muitas vezes de todo um ensino anterior carente. Neste sentido, ainda há muito a avançar para que sejam superados os desafios próprios da disciplina.

Os resultados permitem questionar e refletir se há suporte tecnológico suficiente para abordagens que utilizem de tecnologia, se os alunos irão conseguir se adaptar e desenvolver a maturidade necessária a longo prazo em modalidades de ensino que os coloquem como autônomos em sua aprendizagem e, também, demonstram um ensino carente na área de exatas em que em meio às dificuldades com cálculos e afins, é imprescindível que se busque meios para tornar a aprendizagem mais eficiente.

Referencias bibliográficas

Bergmann, J. e Sams, A. (2016) Flip your classroom: reach every student in every class every day. Eugene, Or: International Society for Technology in Education, 2012. Study. *European Scientific Journal*, ESJ, v. 12, n. 10, 417.



Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

Revista *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. Año 2021. Número Extraordinario. ISSN impreso 0121-3814. E-ISSN 2323-0126.
Memorias del IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

-
- Camargo, F. e Daros, T. (2018) **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso.
- Camillo, C.; Vargas, M. e Medeiros, L. (2018) Ensino híbrido: A sala de aula invertida como possibilidade de ensino e aprendizagem. *Ciclo Revista*, v. 3, n. 1.
- Costa, A. e Souza, J. (2013) Obstáculos no processo de ensino e de aprendizagem de cálculo estequiométrico. *Revista de Educação em Ciências e Matemática*. v.10 (19).106-116.
- Silva, M., Pesce, L e Netto, A. (2018) Aplicação de sala de aula invertida para o aprendizado de língua portuguesa no ensino médio de escola pública. *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, Campinas, vol. 5, n. 1.