IAVE INSTITUTO DE AVALIAÇÃO EDUCATIVA, I.P.

O ensino híbrido como modelo de aprendizagem ativa: uma oportunidade de inovação das práticas pedagógicas

Do papel de ator principal do aluno ao papel de produtor e realizador do professor

1 – Introdução

Em muitas salas de aula, o ensino e a aprendizagem continuam a ser processos centrados no professor, com uma pedagogia essencialmente magistral. Figueiredo (2020), no âmbito de uma reflexão sobre a «Universidade na era Pós-covid-19», apresentou o seu «Mapa das pedagogias em 2020», referindo-se à necessidade de se promoverem pedagogias que favoreçam a emancipação do aluno, já devidamente estudadas, experimentadas e validadas.

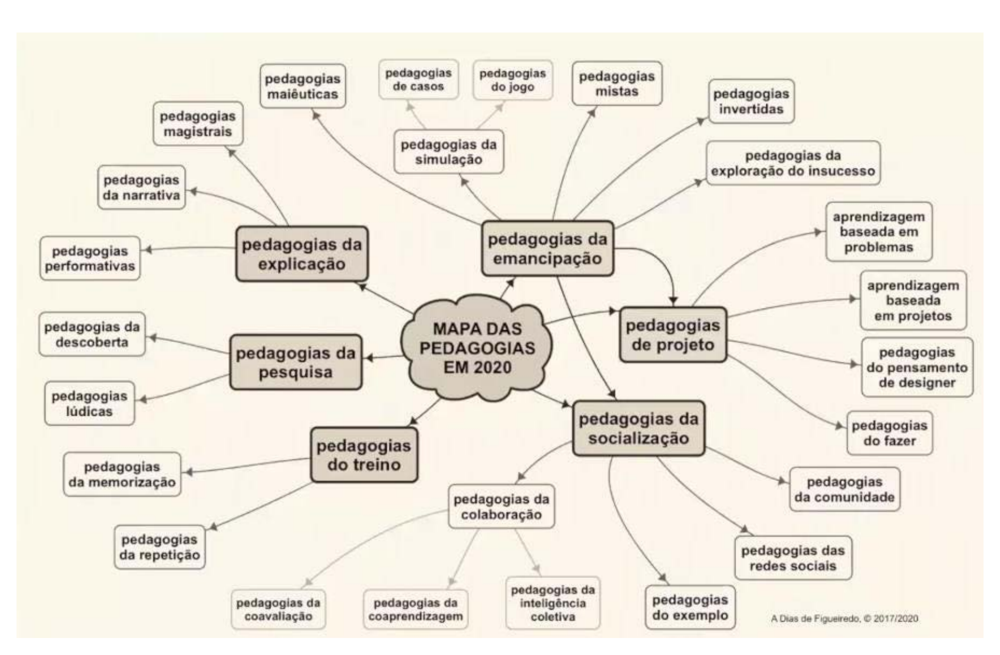

Figura 1 – Mapa das pedagogias em 2020 – Figueiredo (2017/2020)

Em tempos de pandemia, havendo que adaptar as metodologias de ensino à emergência, passando-se de um regime presencial para um regime a distância, essencialmente *online*, muitas das aulas continuaram a ser transmissões remotas de lições expositivas. Moreira *et al.* (2020), a este respeito, escrevem que "(...) a suspensão das atividades letivas presenciais, por todo o mundo, gerou a obrigatoriedade dos professores e estudantes migrarem para a realidade online, transferindo e transpondo metodologias e práticas pedagógicas típicas dos territórios físicos de aprendizagem, naquilo que tem sido designado por ensino remoto de emergência (...). (...) na maioria dos casos, estas tecnologias foram (...) utilizadas numa perspetiva meramente instrumental, reduzindo as metodologias e as práticas a um ensino apenas transmissivo" (p. 352). Neste âmbito, verificaram-se muitas dificuldades por parte dos alunos, por falta de condições e recursos, mas também por não terem autonomia para a aprendizagem ativa e para a autorregulação desse processo. A investigação tem apontado vantagens, no processo de aprendizagem, em que o aluno assuma um papel ativo e, por sua vez, o professor promova métodos para a dita aprendizagem ativa, mais significativa (p.e. Moran, 2017).

Um sistema de ensino híbrido, baseado em metodologias para a aprendizagem ativa, como a sala invertida, com recurso à tecnologia e à instrução entre pares, contribuiria efetivamente para o desenvolvimento da autonomia dos alunos e para aprendizagens mais significativas?

Como preparar os professores para a implementação desta inovação sustentada, quer no âmbito da formação contínua dos professores em exercício, quer na sua formação inicial?

Neste ensaio, procuro responder a estas questões, registando algumas opiniões com base na minha formação e experiência profissional, sustentadas pelas referências resultantes da revisão da literatura nos domínios em causa. Começarei por abordar a questão do ponto de vista da aprendizagem, e refletirei depois sobre a formação dos professores neste domínio, focando-me na oportunidade que o ensino de emergência durante a pandemia pode trazer para o futuro da educação.

2 – Ensino Híbrido (*blended learning*)

Aprendizagem ativa – o papel principal do aluno

Vários estudos têm sido efetuados, em Educação, sobre o impacto da Pandemia de Covid-19 nas práticas pedagógicas. Por exemplo, Surov *et al.* (2021), defendem que o conceito de ensino *online* recém-desenvolvido goza de altas taxas de aceitação entre os alunos, oferecendo vantagens como a aprendizagem independente do tempo e do local e as possibilidades de autorregulação do estudo, devendo ser mantido nos tempos após a pandemia de COVID-19. Como este exemplo foca, a emergência levou ao desenvolvimento rápido de novas práticas, sobretudo relacionadas com o ***e-learning*** e com a utilização de **recursos educativos digitais** (RED), que há décadas se vinham introduzindo no sistema educativo, ainda que a um ritmo lento, não acompanhando o desenvolvimento verificado em outras áreas da sociedade. É consensual que estas práticas se devem continuar a desenvolver e que se devem manter no período pós-Pandemia. São práticas promotoras da aprendizagem ativa, que colocam o aluno no centro dos processos. No que ao *e-learning* diz respeito, Moreira *et al.* (2020) referem-se à urgência em transitar do ensino remoto de emergência para uma educação digital em rede de qualidade, que não se limite à transferência de práticas presenciais, mas que promova modelos de aprendizagem virtuais, colaborativos e construtivistas nas plataformas escolhidas.

As **metodologias de ensino para a aprendizagem ativa**, em que o aluno é o centro do processo de aprendizagem, têm sido referidas na investigação como um contributo para o envolvimento dos alunos e para uma aprendizagem mais significativa. A estratégia de aprendizagem ativa é, de acordo com Bakar e Ismail (2020), uma abordagem eficaz para garantir o envolvimento dos alunos nas lições e para aumentar a compreensão dos conteúdos, encorajando os alunos motivados a planear e a avaliar o processo de aprendizagem, habilidade de autorregulação metacognitiva que fortalece a compreensão. Moran (2017), entende que a aprendizagem ativa valoriza o papel protagonista do aluno e o seu envolvimento participativo e reflexivo em todas as etapas do processo. Segundo Gillispie (2016), a aprendizagem ativa aumenta o envolvimento do aluno e a retenção dos conteúdos. Estas conceções respeitam a psicologia da educação de Ausubel (1969), e em particular a sua teoria da aprendizagem significativa, cuja teoria estabelece "A aprendizagem significativa envolve a aquisição de novos significados, e os novos significados, por outro lado, são produtos da aprendizagem significativa. Ou seja, o surgimento de novos significados no aprendiz reflete a realização de uma aprendizagem significativa" (p. 1).

Ora, em tempos de emergência, a passagem brusca de um sistema de ensino centrado no professor, no âmbito do qual muitos dos alunos não têm autonomia para autorregularem o seu percurso de aprendizagem, para um sistema que requer autorregulação, foi um desafio. Além destes aspetos metacognitivos, a falta de condições e de hábitos no recurso às tecnologias em ambiente de aprendizagem terá multiplicado as dificuldades em muitos casos. Apesar dos ***Learning Management Systems*** (LMS) serem usados há algum tempo por alguns professores, não são, em geral, usados nas escolas como plataformas centralizadoras e organizadoras dos processos de aprendizagem (Humanante-Ramos *et al.*, 2017), pelo que o recurso urgente a estas plataformas foi um desafio e é, agora, uma oportunidade no futuro próximo.

Já antes da pandemia Moran escrevia, em 2017, que "Num mundo em profunda transformação, a educação precisa ser muito mais flexível, híbrida, digital, ativa, diversificada" (p. 1). Segundo Moran, a combinação da aprendizagem ativa e híbrida com tecnologias móveis é poderosa para desenhar formas interessantes de ensinar e aprender. Acreditamos, neste sentido, que um sistema de ensino híbrido pode ser uma inovação, sustentada, que conduza a melhorias nos processos de ensino e de aprendizagem.

Christensen *et al.* (2013) apresentam o **ensino híbrido** como um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio de *e-learning*, com algum elemento de controlo do estudante sobre o tempo, lugar, modo ou ritmo do estudo, e pelo menos em parte num local físico supervisionado, fora da sua residência.

Há vários modelos de ensino híbrido. Destaco a **sala de aula invertida**, que tenho implementado na minha prática pedagógica. Trata-se de um método que consiste em inverter as atividades que tradicionalmente o aluno realiza em sala de aula com as que realiza em casa (Boubih *et al.*, 2020). Gillispie (2016) caracteriza esta metodologia como uma abordagem de aprendizagem, centrada no aluno, que potencia a aprendizagem ativa, em comparação com os métodos de ensino tradicionais. Lo e Hew (2017) caracterizam-no como uma abordagem que combina a aprendizagem a partir de recursos digitais, como o vídeo, e atividades práticas em grupo na sala de aula. O estudo de Murillo-Zamorano *et al.* (2019) evidenciou que a sala de aula invertida tem efeito positivo nos conhecimentos, capacidades e motivação dos alunos. Também a investigação de Wei *et al.* (2020) evidenciou a melhoria dos alunos na aprendizagem da Matemática num modelo de sala de aula invertida. No esquema seguinte, explicitam-se as etapas percorridas na implementação deste modelo de aprendizagem por estes investigadores.

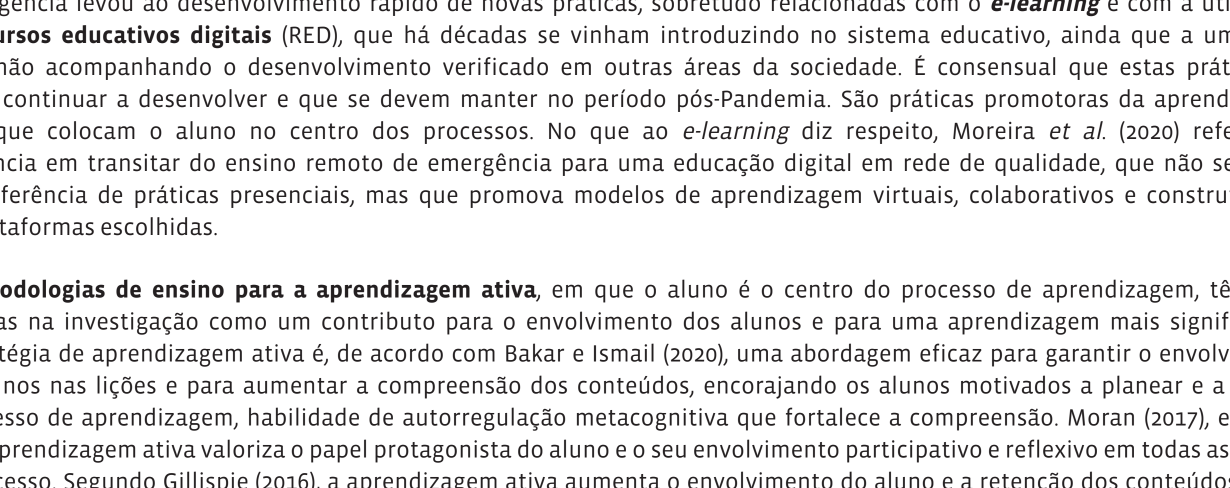

Figura 2 – *Learning flow of the flipped classroom approach* – Wei *et al.* (2020)

Neste sentido, considerando as atividades que, segundo este modelo, se fazem fora da escola, Spagnol *et al.* (2019) referem que, à medida que o ensino *online* assume a função de disponibilizar conteúdo e instrução, as escolas podem focar-se em ter um bom desempenho nas outras funções inerentes ao processo de ensino. Referem ainda que a tecnologia deixa de ser usada apenas como ferramenta digital pelo professor, mas passa a ser um instrumento de trabalho do aluno, que troca a condição de espectador pela posição de participante, envolvendo-se ativamente nas atividades propostas e tornando-se protagonista da sua aprendizagem. Note-se que, ainda que este processo seja centrado no aluno, o professor continua com um papel fundamental, devendo orientar o processo, motivar o estudante para a construção do seu próprio conhecimento, deixando-o traçar o caminho, fixados os objetivos, acompanhando, apoiando e monitorando constante e atentamente os resultados da aprendizagem. O tempo de aula é passado com discussões abertas, a resolver tarefas e problemas de aplicação e a esclarecer as bases teóricas (pré-analisadas e preparadas), num ambiente colaborativo, de modo a envolver os estudantes no seu processo de aprendizagem (Lopes & Soares, 2019).

Outras investigações apontam ainda para que o ensino híbrido se implemente com a combinação de métodos. Parece consensual que nenhum método, por si, possa ser garantia de eficácia. No âmbito de experiências educativas, Subramaniam e Muniandy (2019) referem que não houve diferença significativa na motivação dos alunos quando sujeitos à sala de aula invertida; Jensen et al. (2015) concluem que os resultados não evidenciaram melhor aprendizagem ou melhores atitudes comparativamente com a sala "não invertida", desde que os métodos nesta última também fossem promotores de aprendizagem ativa, concluindo que a melhoria do desempenho pode ser resultado, isso sim, da aprendizagem ativa, seja qual for o método de ensino aplicado. A combinação de métodos promotores da aprendizagem ativa parece ser o caminho para a aprendizagem significativa dos alunos (Freire, 2019). Nesta investigação de Freire, experimentou-se um ambiente de aprendizagem combinando-se a sala de aula invertida com a instrução entre pares. Para os professores envolvidos na atividade, a utilização destes métodos combinados vale a pena, não só pelos resultados, mas porque o professor consegue aproveitar melhor o tempo em sala de aula. Também os resultados de Allison (2012) mostram que um grupo de alunos que recebeu instrução combinando a sala de aula invertida com a instrução entre pares melhorou significativamente os resultados.

A **instrução entre pares** é um método de ensino em que os alunos trabalham em grupo, a partir do enunciado de uma determinada tarefa, em colaboração, resolvendo problemas e discutindo e analisando resultados. Segundo Tullis e Goldstone (2020), pode ser uma ferramenta para gerar novos conhecimentos e melhorar a compreensão e metacognição dos alunos. Este método permite aos alunos com mais dificuldades serem ajudados por alunos mais competentes. Desta forma, uma contribuição significativa é feita para o sucesso do aluno que recebe ajuda do colega (Crouch & Mazur, 2001). Também o colega mais proficiente evolui durante este processo em que se torna tutor. Já em 2001, Crouch e Mazur, após dez anos de investigação, registaram que os resultados do seu estudo indicaram a melhoria dos alunos no raciocínio conceptual e na resolução de problemas quantitativos, em consequência da implementação da instrução entre pares.

Por fim, foquemos o **recurso à tecnologia**, fundamental para a implementação de sistemas de ensino híbrido, que, como já se referiu, foram uma dificuldade em tempos de ensino online, aquando do confinamento, nos casos dos alunos sem condições em casa, a este nível. Ora, uma forma de ultrapassar esta dificuldade é o recurso aos dispositivos móveis, implementando a dita aprendizagem móvel, um ambiente de aprendizagem também centrado no aluno, que lhe permite aprender, experimentar e interagir com os recursos digitais ou com o mundo real (Chung et al., 2019), embora ainda pouco explorado no ensino de matemática e ciências, como apontam Bano et al. (2018). De facto, o uso destes dispositivos está generalizado, e a maioria dos alunos pode dispor desta tecnologia, não sendo, portanto, excluídos destes ambientes híbridos de aprendizagem. A partir do dispositivo móvel, o aluno pode aceder aos LMS e aos RED, em particular aos vídeos usados na sala de aula invertida, e comunicar e colaborar com o professor e com os pares em ambiente de aprendizagem.

Na figura seguinte, apresento o modelo de ensino híbrido que defendo, e que combina os métodos aqui referidos:

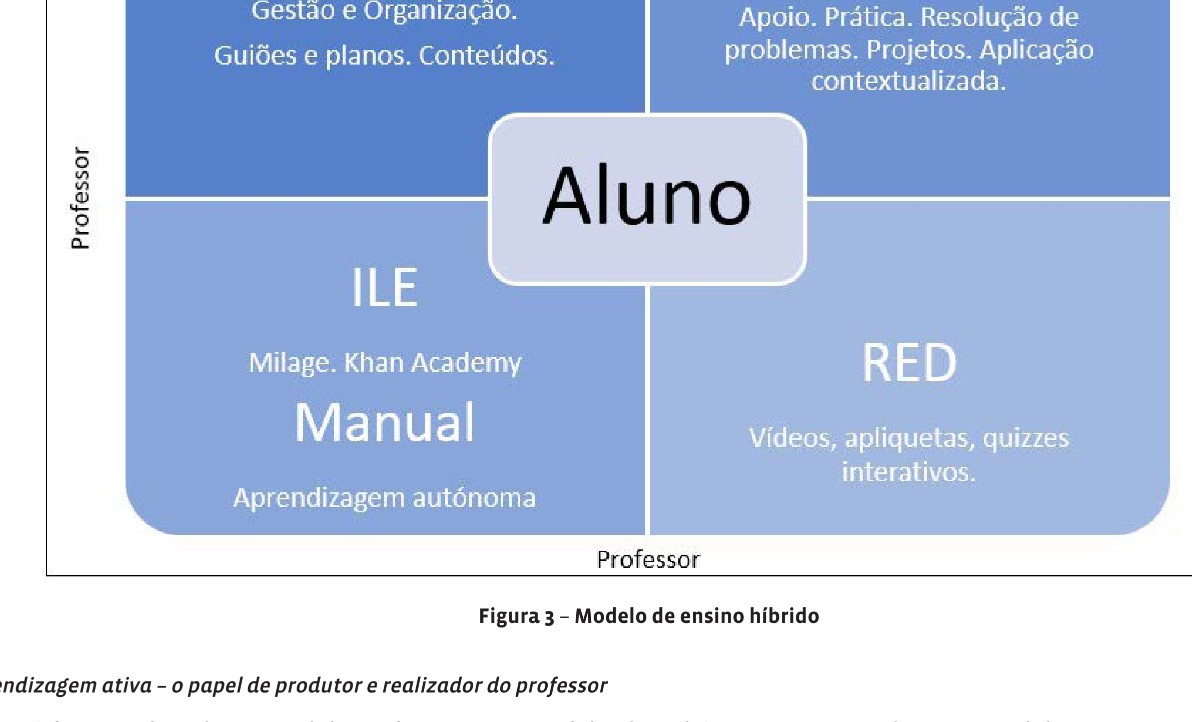

Figura 3 – **Modelo de ensino híbrido**

Aprendizagem ativa – o papel de produtor e realizador do professor

Como já fomos referindo, o papel do professor continua fulcral também na promoção destas metodologias para a aprendizagem ativa, assim como o é num método mais magistral. Revisitando Vanderstraeten e Biesta (2006), tenhamos presente que a ideia de educação implica que os educadores (professores, mas também encarregados de educação) tenham a possibilidade de efetuar mudanças naqueles a quem os seus esforços educacionais são dirigidos. Segundo estes autores, "desistir da ideia de que os educadores podem efetuar mudanças é desistir da própria ideia de educação" (p.160). Neste sentido, o professor é fundamental no processo, e deve preparar-se para o mesmo, pelo que a formação dos profissionais para a inovação educativa que o ensino híbrido se constituiria é primordial. Parece-nos ajustado para esta formação um caminho apontado por Korthagen et al. (2001), através do papel da reflexão na formação de professores explicitado no modelo ALACT, em que distingue cinco fases no processo de formação.

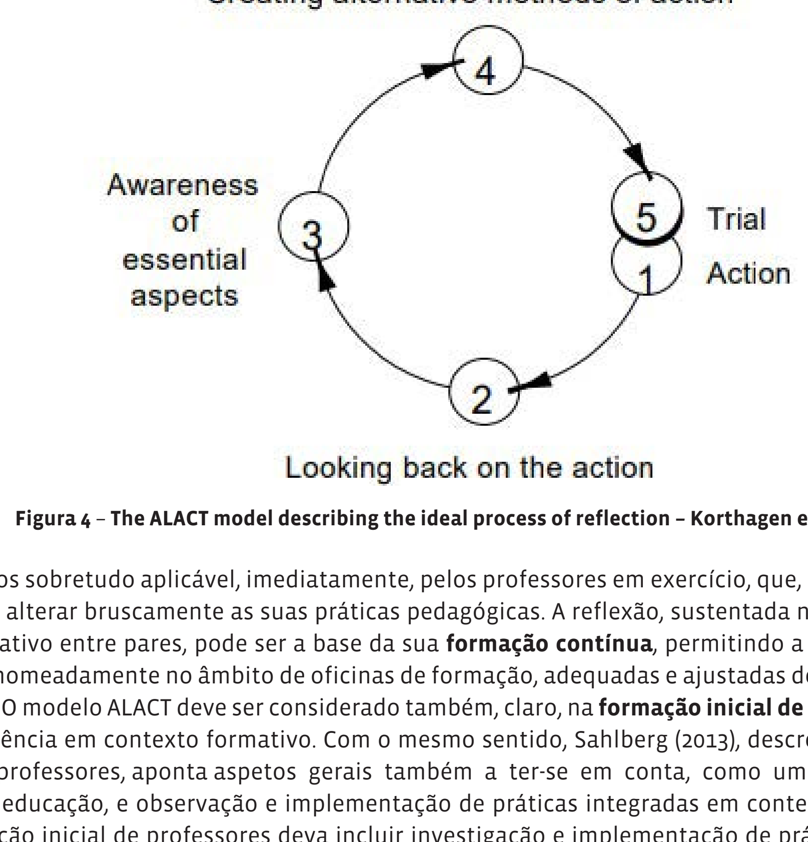

Figura 4 – **The ALACT model describing the ideal process of reflection – Korthagen et al.** (2001)

Este modelo parece-nos sobretudo aplicável, imediatamente, pelos professores em exercício, que, pela emergência provocada pela pandemia, tiveram de alterar bruscamente as suas práticas pedagógicas. A reflexão, sustentada no conhecimento, na experiência e no trabalho colaborativo entre pares, pode ser a base da sua **formação contínua**, permitindo a implementação em contexto de novas metodologias, nomeadamente no âmbito de oficinas de formação, adequadas e ajustadas de acordo com a reflexão sobre os resultados da prática. O modelo ALACT deve ser considerado também, claro, na **formação inicial de professores**, dada a importância da prática e da experiência em contexto formativo. Com o mesmo sentido, Sahlberg (2013), descrevendo o modelo finlandês para a formação inicial de professores, aponta aspetos gerais também a ter-se em conta, como uma formação graduada rigorosa, com investigação em educação, e observação e implementação de práticas integradas em contexto educativo. Parece, portanto, evidente que a formação inicial de professores deva incluir investigação e implementação de práticas pedagógicas em contexto, em especial, realço, no âmbito das metodologias para a aprendizagem ativa, com recurso à tecnologia, para que a prática dos professores em início de carreira possa também refletir estas tendências em educação, e não apenas as metodologias que têm interiorizadas do período em que foram alunos do ensino básico e secundário. Em particular, defendo que um curso de formação inicial de professores de Matemática deve incluir, não só uma sólida formação em Matemática, revisitando os tópicos de Matemática constantes do currículo nacional do ensino básico e secundário, mas também formação competente e abrangente neste domínio das metodologias de ensino para a aprendizagem ativa, com recurso à tecnologia, nomeadamente focando a utilização pedagógica dos LMS, dos RED, a produção e utilização de vídeos educativos, o recurso a aplicações de geometria dinâmica, como o GeoGebra, a aplicação e produção de questionários interativos, a partir de ferramentas como o Kahoot, e à utilização refletida de plataformas de videoconferência.

3 – Conclusão

Em suma, defendemos que um modelo de ensino híbrido, não só, mas em particular para a Matemática, com recurso à tecnologia, e combinando métodos como a sala de aula invertida e a instrução entre pares, poderia ser promotor de aprendizagens mais significativas. Esta inovação pode ser sustentada e deve ser continuamente refletida. Em salas onde nunca ou raramente se usou a tecnologia, podem-se propor atividades em sala de aula invertida de forma não disruptiva com com as práticas habituais. Por exemplo, um trabalho dos alunos realizado em casa pode ser o estudo de uma determinada lição no manual escolar, sublinhando ou apontando as dúvidas e questões que decorrem dessa leitura; de volta à sala de aula, discute-se entre pares as dúvidas e as dificuldades, e executam-se tarefas propostas pelo professor, que mobilizam os conhecimentos em causa na lição estudada; o professor pode, assim, dedicar o tempo de aula a monitorizar o trabalho de todos os alunos, incidindo a sua maior atenção nos que apresentam mais dificuldades, promovendo a diferenciação pedagógica. Tradicionalmente, o tempo de aula seria ocupado com a leitura da lição do manual, e ter-se-ia menos tempo para ir de encontro às dificuldades dos alunos. Pensamos, no entanto, que se deve usar a experiência tida no período de ensino de emergência, durante o confinamento pela pandemia de Covid-19, para promover o recurso à tecnologia como prática habitual e regular, refletida e contextualizada. O foco não deve ser a tecnologia como um fim em si mesma, mas como (mais) um instrumento auxiliar do ensino e da aprendizagem. Proporcionando-se condições materiais e técnicas para a prática docente e para a aprendizagem a distância, particularmente online, o modelo de ensino híbrido, quando bem implementado, poderia ainda permitir que a carga horária dos alunos em sala de aula diminuísse. Os trabalhos propostos para casa, em particular no modelo de sala de aula invertida, podiam ser feitos em casa, efetivamente, mas também na escola, na biblioteca ou em salas de trabalho equipadas para o efeito, ou em estruturas sociais da comunidade para apoio aos alunos com necessidades socioeconómicas, para que estivessem em igualdade de circunstâncias com os colegas sem dificuldades a este nível. Podia até não se reduzir o período de permanência na escola, reduzindo-se sim o tempo dedicado à instrução e promovendo-se atividades complementares, projetos de escola, clubes, atividades desportivas, recreativas e criativas, promotoras de aprendizagens significativas e de competências transversais e sociais, preparando os alunos para a vida em sociedade como cidadãos responsáveis, formados, cultos e participativos.

Por fim, relativamente à formação dos professores, salientamos que há dois âmbitos a cuidar:

- a formação contínua, para os professores em exercício, que podem traçar o seu percurso de formação por cursos e oficinas de formação que abordem as metodologias para a aprendizagem ativa, com recurso à tecnologia, desenvolvendo as competências digitais necessárias à implementação destas práticas pedagógicas híbridas e aproveitando a aceleração provocada pelo período de ensino de emergência, sempre num modelo de aplicação e reflexão em contexto educativo;
- a formação inicial que, por seu turno, deve incluir o estudo e prática destas metodologias, em contexto, para preparar o melhor possível os futuros professores para a sua implementação refletida, quando em exercício.

20 de fevereiro de 2021

Referências

Allison, T. M. H. (2012). The impact of classroom performance system-based instruction with peer instruction upon student achievement and motivation in eighth grade math students. *Doctoral Dissertations and Projects.* http://gateway.proquest.com/openurl?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:dissertation&res_dat=xri:pqm&rft_dat=xri:pqdiss:3494418

Ausubel, D. P. (1969). A cognitive theory of school learning. *Psychology in the Schools.* 6(4), 331–335. Scopus. https://doi.org/10.1002/1520-6807(196910)6:4<331::AID- PITS2310060402>3.0.CO;2-W

Bakar, M. A. A., & Ismail, N. (2020). Mathematical instructional: A conceptual of redesign of active learning with metacognitive regulation strategy. *International Journal of Instruction*, 13(3), 633–648. https://doi.org/10.29333/iji.2020.13343a

Bano, M., Zowghi, D., Kearney, M., Schuck, S., & Aubusson, P. (2018). Mobile learning for science and mathematics school education: A systematic review of empirical evidence. *Computers & Education, 121*, 30–58. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.006

Boubih, S., Aidoun, A., Alaoui, M. E., & Idrissi, R. J. (2020). The effectiveness of the flipped classroom in a teacher training context. *Universal Journal of Educational Research, 8*(11B), 6061–6071. https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082242

Christensen, C. M., Horn, M. B., & Staker, H. (2013). *Ensino híbrido: Uma inovação disruptiva?* https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED566878.pdf

Chung, C.-J., Hwang, G.-J., & Lai, C.-L. (2019). A review of experimental mobile learning research in 2010-2016 based on the activity theory framework. *Computers & Education, 129*, 1–13. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.10.010

Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer instruction: ten years of experience and results. *American Journal of Physics, 69*(9). https://doi.org/10.1119/1.1374249

Figueiredo, A. (2020). *Conferência de Abertura Final—YouTube.* Obtido 12 de Fevereiro de 2021, de https://www.youtube.com/watch?v=4ufLemp6JiI&feature=youtu.be&t=771

Freire, H. V. D. (2019). Métodos combinados: Sala de aula Invertida e peer instruction como facilitadores do ensino da matemática [Mestrado em Projetos Educacionais de Ciências, Universidade de São Paulo]. https://doi.org/10.11606/D.97.2019.tde-06112019-162934

Gillispie, V. (2016). Using the flipped classroom to bridge the gap to generation Y. *Ochsner Journal, 16*(1), 32–36.

Humanante-Ramos, P., Jose Garcia-Penalvo, F., & Conde-Gonzalez, M. (2017). Mobile personal learning environments: A systematic literature review. *Ried-Revista Iberoamericana De Educacion a Distancia, 20*(2), 73–92. https://doi.org/10.5944/ried.20.2.17692

Jensen, J. L., Kummer, T. A., & Godoy, P. D. D. M. (2015). Improvements from a flipped classroom may simply be the fruits of active learning. *CBE Life Sciences Education, 14*(1). https://doi.org/10.1187/cbe.14-08-0129

Korthagen, F. A. J., Kessels, J., Koster, B., Lagerwerf, B., & Wubbels, T. (2001). Linking practice and theory: The pedagogy of realistic teacher education (0 ed.). *Routledge.* https://doi.org/10.4324/9781410600523

Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: Possible solutions and recommendations for future research. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 12*(1). https://doi.org/10.1186/s41039-016-0044-2

Lopes, A. P., & Soares, F. B. (2019). *Ensino invertido: Uma experiência e análise de resultados.* https://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/15419

Moran, J. (2017). Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. In S. Yaegashi et al.(Orgs), *Novas tecnologias digitais: reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento* (pp.23–25). CRV http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2018/03/Metodologias_Ativas.pdf

Moreira, J. A. M., Henriques, S., & Barros, D. (2020). Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. *Dialogia, 34*, 14. https://doi.org/10.5585/Dialogia.N34.17123

Murillo-Zamorano, L. R., López Sánchez, J. Á., & Godoy-Caballero, A. L. (2019). How the flipped classroom affects knowledge, skills, and engagement in higher education: Effects on students' satisfaction. *Computers and Education, 141*. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103608

Sahlberg, P. (2013). Teachers as Leaders in Finland. *Educational Leadership, 71*(2), 36–40. http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=eric&AN=EJ1043720&lang=pt-pt&site=ehost-live&scope=site&authtype=sso&custid=s3825886

Spagnol, J. V. G., De Sousa, L. B., & Schneider, F. (2019). Da passividade à postura ativa: O que o ensino híbrido traz em favor da aprendizagem e aprimoramento do ensino médio. *LínguaTec, 4*(2), 94–118. https://doi.org/10.35819/linguatec.v4.n2.a3671

Subramaniam, S. R., & Muniandy, B. (2019). The effect of flipped classroom on students' Engagement. *Technology, Knowledge and Learning, 24*(3). https://doi.org/10.1007/s10758-017-9343-y

Surov, A., March, C., & Pech, M. (2021). Curricular teaching during the COVID-19- pandemic: Evaluation of an online-based teaching concept. *Radiologe.* https://doi.org/10.1007/s00117-020-00793-0

Tullis, J. G., & Goldstone, R. L. (2020). Why does peer instruction benefit student learning? *Cognitive Research: Principles and Implications, 5*(1). https://doi.org/10.1186/s41235-020-00218-5

Vanderstraeten, R., & Biesta, G. (2006). How is education possible? Pragmatism, communication and the social organisation of education. *British Journal of Educational Studies, 54*(2), 160–174. https://doi.org/10.1111/j.1467-8527.2006.00338.x

Wei, X., Cheng, I.-L., Chen, N.-S., Yang, X., Liu, Y., Dong, Y., Zhai, X., & Kinshuk. (2020). Effect of the flipped classroom on the mathematics performance of middle school students. *Educational Technology Research and Development, 68*(3), 1461–1484. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09752-x