

# PROJETO FQCOZINHAMOLECULAR – FÍSICA E QUÍMICA DO 10.º ANO COM O APOIO DO INSTAGRAM: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

Ângelo Conde, Universidade de Aveiro, [aconde@ua.pt](mailto:aconde@ua.pt)  
Andreia Magalhães, Universidade de Aveiro, [andreamagalhaes78@gmail.com](mailto:andreamagalhaes78@gmail.com)  
António Moreira, Universidade de Aveiro, [moreira@ua.pt](mailto:moreira@ua.pt)

## Resumo

Neste artigo explora-se um tema do 10.º ano de escolaridade da disciplina de Física e Química A no sentido de compreender a vantagem do uso, em sala de aula, de plataformas não dirigidas para o ensino. Neste sentido, averiguou-se a eficácia do Instagram para a realização de duas receitas de gastronomia molecular, na exploração do subdomínio "Gases e dispersões", de forma a facilitar e estimular o processo de interação e de aprendizagem. Este estudo, realizado numa Escola da Área Metropolitana do Porto, socorreu-se de uma metodologia mista, com 14 alunos, todos com o Instagram instalado nos seus telemóveis, na qual os resultados mostram que os alunos evoluíram na compreensão do tema proposto e, apesar de estarem habituados a um método mais tradicional, reconheceram que o uso de TIC facilita o estudo, aumenta a motivação e promove a curiosidade. Não obstante, constatou-se uma utilização esporádica do Instagram e de uma reduzida interação via comentários dos alunos. Todavia, o uso do Instagram foi positivo, cativando e envolvendo os alunos, sendo notória a satisfação e emoção no uso do Instagram em redor da aula laboratorial de FQ. Nota-se uma elevada apetência dos alunos pelo uso de redes sociais em contexto de sala de aula.

## Palavras-chave

*Ferramentas Web 2.0, Instagram, Física e Química A, Construcionismo, Aprendizagem Invertida*

## Abstract

In this paper, a theme of the 10th year of schooling of the discipline of Physics and Chemistry A was explored to understand the advantage of using non-teaching platforms in the classroom. In this sense, we studied the effectiveness of Instagram for the making of two recipes of molecular gastronomy, in the exploration of the subdomain "Gases and dispersions", to facilitate and stimulate the process of interaction and learning. This study, carried out at a School of the Metropolitan Area of Porto, relied on a mixed methodology, with 14 students, all with Instagram installed in their smartpohnes, in which the results show that the students evolved in

understanding the proposed theme and, despite of being accustomed to a more traditional method, recognized that the use of ICT facilitates study, increases motivation and promotes curiosity. Nevertheless, there was a sporadic use of Instagram and a reduced interaction, perceived from the students' comments. However, the use of Instagram was positive, captivating and involving students, with satisfaction and excitement in the use of Instagram around the FQ classroom. There is a high desire of the students for the use of social networks in the context of the classroom.

### **Keywords**

*Web 2.0 Tools, Instagram, Physics and Chemistry A, Constructionism, Flipped learning*

## **Introdução**

Como refere Moran (2007, p. 21), “a educação tem de surpreender, cativar, conquistar os alunos a todo o momento. A educação precisa encantar, entusiasmar, seduzir, apontar possibilidades e realizar novos conhecimentos e práticas”. Com efeito, as tecnologias de informação e comunicação (TIC) constituem mais do que simples suportes. Interferem no nosso modo de pensar, sentir, agir, relacionar socialmente e adquirir conhecimentos. Criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedade (Kenski, 2008). Na última década o contexto escolar mudou radicalmente, mas em simultâneo os professores respondem de forma desastrosa a tal mudança, permanecendo estáticos, protegidos da tecnologia, mesmo quando os seus alunos estão nela imersos nos tempos livres (Krumsvik & Jones, 2013) . Todavia, à medida que os professores começam a compreender que estão a limitar os seus alunos ao não os ajudar a desenvolver e usar as suas competências digitais no currículo, a vontade de desenvolver a sua própria literacia digital não é a norma. Esta literacia centra-se menos nas ferramentas e mais no como pensar: tais competências e padronizações, baseadas em ferramentas e plataformas, têm-se provado efémeras (Johnson, Adams Becker, Estrada, & Freeman, 2015), o que implica um contacto constante e regular com as TIC, sob pena de os docentes se tornarem ultrapassados. Pretendemos com o presente texto, partindo de algumas

considerações sobre redes sociais e TIC em contexto educativo e do construcionismo associado ao conceito de aprendizagem invertida, dar conta de como é possível ensinar-aprender conceitos relativos às propriedades e transformações da matéria (soluções, coloides e suspensões) do domínio da Química, demonstrando que é possível conciliar estes dois mundos, desde que haja vontade.

### **Redes sociais e TIC em sala de aula e m-Learning**

O *software* social emergiu como um dos principais componentes do movimento da Web 2.0 (Alexander, 2006). As redes sociais são aplicações que permitem a conexão dos utilizadores através da criação de perfis de informação pessoal, convidar amigos e colegas para terem acesso a estes perfis, enviar correio eletrónico e mensagens instantâneas entre cada um (Kaplan & Haenlein, 2010). De um ponto de vista educacional, o uso de redes sociais beneficia a gestão do ensino-aprendizagem (EA) já que ajuda e permite aos alunos aceder aos professores convenientemente em tempo oportuno (Treepuech, 2011). Um dos aspetos interessantes das redes e plataformas sociais que suportam estas atividades é que quando integradas em modelos efetivos de sala de aula, trabalham em conjunto para facilitar uma mudança ecológica nesse contexto (Wallace, 2013).

O *NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition* assegura que os tablets, os smartphones e as aplicações móveis tornaram-se tão capazes, ubíquas e úteis que não se podem ignorar. As principais utilizações dos telemóveis na aprendizagem são o acesso a materiais de referência, o apoio à performance dos alunos e a visualização de vídeos. Além disso, se estiverem equipados com aplicações, câmaras, sensores e outras ferramentas, os alunos podem explorar localizações específicas e gravar as suas experiências via fotografias, vídeos e áudio (Johnson et al., 2013). O contexto é o construto central na aprendizagem móvel, seja ele físico, tecnológico, conceptual, social ou temporal, criado continuamente pelos indivíduos em interação, com ambientes e ferramentas do quotidiano (Kukulska-Hulme, Sharples, Milrad,

Arnedillo-Sanchez, & Vavoula, 2009), neste caso os *smartphones*. Segundo a lógica conciliadora de Merchant (2012) será preferível observar os contextos educativos onde a pesquisa móvel possa ser útil, formas onde a hiperconetividade pode ajudar a construir compreensões e como um conhecimento mais profundo das localizações pode ser construído pelos alunos. Merchant (ib.) avança que os telemóveis são usados frequentemente na prática diária com vários propósitos e propõe práticas educativas equivalentes para o uso dos telemóveis, admitindo que nem todas estas equivalências são passíveis de transferir para o ensino. A tabela 1 expõe uma lista de práticas do uso de telemóvel vs uma lista de práticas equivalentes em ambiente escolar.

Tabela 1. Mapeamento de práticas diárias e educativas (adaptado de Merchant, 2012)

<b><i>Diárias</i></b>	<b><i>Educativas</i></b>
<i>Captura de objetos e eventos</i>	<i>Fotos de apontamentos, experiências, atividades</i>
<i>Consulta de informação web</i>	<i>Referenciação móvel da área de trabalho virtual</i>
<i>Entretenimento casual (pequenos vídeos, álbuns de fotos, etc.)</i>	<i>Gravação vídeo de projetos ou de testagem de produtos</i>
<i>Manutenção fluída de contactos</i>	<i>Respostas em vídeo ou voz ou imagem às tarefas de aprendizagem</i>
<i>Organização de reuniões, navegação e microcoordenação</i>	<i>Organização da aprendizagem (anotação de datas, prazos de entrega...)</i>

### **Vodcasts e Instagram**

Quanto a *Vodcasts* (VC), Kay & Edwards (2012) afirmam que os alunos apreciam de forma positiva as explicações passo a passo que são fáceis de seguir e ensinadas no ritmo certo. A maioria sente que os VC são melhores do que usar os livros de texto. Os próprios alunos assinalam que os vídeos são úteis nos trabalhos de casa, e que a sua utilização melhora significativamente a aprendizagem. Kay (2012) extrai 5 benefícios do uso de VC na educação: 1) melhoram a aprendizagem: os alunos agradecem o facto de aprenderem quando, onde e ao seu ritmo; 2) geram atitudes positivas nos alunos: descrevem-nos como úteis, prestativos, eficazes, agradáveis, motivadores e estimulantes; 3) alteram os hábitos de estudo: se usados

frequentemente, sobretudo na véspera de testes; 4) não fomentam o absentismo às aulas; e 5) existem evidências de que os VC têm um impacto direto e positivo nos testes e no desempenho de competências.

Já o *Instagram* é uma aplicação móvel que permite aos utilizadores transformar fotografias do dispositivo móvel em imagens visualmente apelativas, posteriormente partilhadas com outros utilizadores na rede social *Instagram*, além de que estas imagens podem ser partilhadas noutras redes sociais – Twitter, Facebook, etc.(Salomon, 2013). O relatório do Pew Research Center *Teens, Social Media and Technology Overview 2015* sobre tendências de uso dos media sociais entre adolescentes dos 13 aos 17 anos, reporta que 52% usam o *Instagram* (Lenhart et al., 2015). É possível usar o *Instagram* como método de disseminação de problemas de química orgânica para reforçar os conceitos estudados fora dos contextos da sala de aula, criando fórmulas químicas num programa específico de química e convertendo-as em imagens dimensionadas para *Instagram*, posteriormente postadas na plataforma. Os seguidores deixam comentários e perguntas e discutem o problema apresentado. Por fim, posta-se a imagem com a solução química da questão inicial (Korich, 2016).

## **Construcionismo e Ensino Invertido**

O construcionismo de Papert defende que o desenvolvimento cognitivo é um processo de construção e reconstrução das estruturas mentais (Prado, 1999) no qual o conhecimento é construído pelo aluno, quando este está diretamente envolvido na sua construção. Desta forma, o aluno aprende com o mínimo de exposição. Contudo, não é sinónimo de ausência do professor, este terá um papel de potenciador de um ambiente capaz de fornecer competências. Até porque, esta teoria tem como objetivos alcançar meios de aprendizagem que valorizem a construção de conhecimento que, apoiado nas suas próprias construções no mundo, o aluno apropria-se de materiais que encontra e, mais significativamente, em modelos e metáforas sugeridas pela cultura que a rodeia (Papert, 1987). O

construcionismo partilha a conotação construtivista de “construir estruturas de conhecimento” independentemente das circunstâncias da aprendizagem, acrescentando-se a ideia de que isto acontece num contexto feliz onde o aluno está conscientemente empenhado na construção de uma entidade pública, seja um castelo na areia ou uma teoria do universo (Papert & Harel, 1991). Em suma, o construcionismo associa a ideia de que os indivíduos constroem novos conhecimentos com particular eficácia quando envolvidos na construção de produtos pessoalmente significativos (Bruckman & Resnick, 1995). O construcionismo de Papert é mais focado na arte de aprender, ou no “aprender por aprender” e na significância de fazer coisas na aprendizagem. Interessa-se pela forma como os alunos se envolvem em conversa com artefactos (seus ou de outros) e como essa conversa impulsiona uma aprendizagem autodirigida que, no limite, facilita a construção de novos conhecimentos. Reforça a importância das ferramentas, dos média e do contexto no desenvolvimento humano (Ackermann, 2001). Assim, com base teoria construcionista, Valente (1993)(1993) explica que o computador não é mais o instrumento que ensina o aluno, mas a ferramenta com a qual desenvolve algo, e portanto a aprendizagem ocorre por estar executando uma tarefa por meio do computador.

Já no que diz respeito ao Ensino Invertido (EI), a sala de aula invertida é um novo método pedagógico que representa uma combinação única de teorias de aprendizagem, aparentemente incompatíveis – atividades de ensino ativo baseado em problemas, suportadas na teoria construtivista e conferências instrutivas derivadas de métodos de ensino por transmissão suportados por princípios behavioristas (Bishop & Verleger, 2013). As instruções online em casa libertam tempo de aula para a aprendizagem (Tucker, 2012). A sala de aula invertida é uma forma emergente de EA na qual os alunos visionam vídeos instrutivos online fora da escola e completam as tarefas atribuídas durante o tempo da aula. O professor orienta os alunos consoante as necessidades, permitindo mais tempo/espço para intervenções pedagógicas diferenciadas (Wallace, 2013). Visualizar aulas online não parece muito diferente dos tradicionais trabalhos de casa exigidos aos alunos, mas

há uma diferença substancial: o tempo de sala de aula não é passado a assimilar um conjunto de conteúdos de modo passivo. Em vez disso, enquanto estão na escola os alunos resolvem problemas práticos, discutem assuntos ou trabalham em projetos específicos (Horn, 2013).

O essencial do EI é que se algum aluno não compreender o que é apresentado em tempo real na aula fica na mesma, pois o professor tem de manter o ritmo das aulas para a turma como um todo (o que para alguns é muito rápido, já para outros é muito lento). Mover a distribuição dos conteúdos básicos para o online dá aos alunos a oportunidade de rebobinarem e reverem uma sessão que não compreenderam ou avançar sobre os conteúdos que já dominam (Horn, 2013). Todavia, a sala de aula invertida não resolve todas as limitações da escola tradicional, nem endossa as causas da falta de motivação que persistem em muitos alunos (Horn, 2013).

### **A disciplina de Física e Química do 10.º ano**

No ensino secundário, na disciplina de Física e Química A os conteúdos estão organizados por domínios/subdomínios que se referem a temas da Física e Química considerados estruturantes na formação científica e prosseguimento de estudos, permitindo a consolidação, aprofundamento e extensão dos estudos realizados no 3.º CEB. Neste trabalho vamos-nos centrar na Química A do 10.º ano, no subdomínio “Gases e dispersões” do domínio “Propriedades e transformações da matéria”, que tem como objetivo geral reconhecer que muitos materiais se apresentam na forma de dispersões que podem ser caracterizadas quanto à sua composição. Neste subdomínio trabalhar-se-ão as soluções, os coloides e as suspensões, sendo que o programa apresenta orientações e sugestões a este respeito (Fiolhais et al., 2014).

## **Metodologia**

### **Contextualização do estudo**

A escola está implantada numa área com elevada acessibilidade, no contexto da Área Metropolitana do Porto, com uma população escolar média-alta. Além dos alunos da freguesia, há de outros Concelhos dada a sua localização privilegiada. É uma escola privada com 50 docentes e 480 alunos distribuídos desde o pré-escolar ao 12.º ano. A amostra populacional deste estudo exploratório é de 14 alunos – 5 M e 9 F – do 10.º ano do Curso Científico-Humanístico - Ciências e Tecnologias, encontrando-se todos neste nível pela primeira vez.

### **Caracterização e objetivos do estudo**

Neste estudo – “De que forma o Instagram pode sustentar uma estratégia de ensino com o intuito de proporcionar uma melhoria das aprendizagens na disciplina de Física e Química A” –, utilizou-se uma metodologia exploratória (cf. Theodorson & Theodorson, 1969). Para compreender a vantagem do uso de plataformas não dirigidas ao ensino, averiguou-se a eficácia do *Instagram* para preparar duas receitas de gastronomia molecular, do subdomínio “Gases e dispersões”, para facilitar/estimular a interação e a aprendizagem.

A metodologia mista, por conjugação do método quantitativo com o qualitativo possibilita cobrir um campo maior de possibilidades ao levantar as ideias do público ao mesmo tempo que quantifica opiniões. Assim, é possível obter dados numéricos e conceitos, atitudes e opiniões dos entrevistados sobre o problema investigado (Bringhenti, 2000). Neste sentido foi efetuado um pré-questionário sobre os conteúdos a lecionar e outro sobre a tecnologia usada pelos alunos; um pós-questionário sobre os conteúdos e a disciplina de Física e Química A; outro sobre a eficiência no uso do *Instagram* no conteúdo selecionado; e recolha de comentários no *Instagram*. Construiu-se uma metodologia que permitiu analisar a plataforma, ao



serviço do ensino, e a sua utilidade na leção de conteúdos de forma a responder à questão formulada.

Procedeu-se à criação dum *hashtag* público para publicação de fotos e vídeos ligados ao projeto (*#fqcozinhamolecular*) acessível no *Instagram* por telemóvel e via web ([www.instagram.com/explore/tags/fqcozinhamolecular/](http://www.instagram.com/explore/tags/fqcozinhamolecular/)).

### **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**

Figura 1. A impressão de ecrã do *Instagram*, via Web, exibindo os conteúdos do *#fqcozinhamolecular*.

De salientar que todos os vídeos publicados neste # foram filmados com *smartphone* e editados e montados no *YouTube Creator online* para não excederem 60 segundos (imposição do *Instagram*). No mesmo Anexo pode-se observar um ecrã da edição de um dos vídeos postados no #.

## **Discussão dos resultados**

Este estudo exploratório tinha como objetivo compreender a vantagem do uso de plataformas não dirigidas para o ensino, pelo que averiguámos a eficácia do *Instagram* para a realização de duas receitas de gastronomia molecular, do subdomínio “Gases e dispersões”, para facilitar e estimular o processo de interação e aprendizagem. Este estudo empírico que visava compreender “De que forma o *Instagram* pode sustentar uma estratégia de ensino de forma a proporcionar uma melhoria das aprendizagens na disciplina de Física e Química A”, depois de efetuada a análise dos resultados, esta revelou que para que ocorra evolução das aprendizagens, os alunos têm que se sentir motivados pelos conteúdos a trabalhar. Verifica-se que o uso do *Instagram* permitiu a criação de uma sala sem fronteiras, motivando os alunos para o estudo dos conteúdos e a sua aplicação no dia-a-dia. Neste estudo, os alunos mostraram-se recetivos ao uso das TIC, mas a orgânica da escola dificulta a utilização destes recursos. Verifica-se também que os alunos evoluíram na compreensão do tema e, apesar de estarem habituados a um método

mais tradicional, reconheceram que o uso de TIC facilita o estudo, aumenta a motivação e promove a curiosidade.

No que especificamente diz respeito ao *Instagram* o pré-questionário é evidente: todos o têm instalado. Porém, o seu nível de uso é limitado nesta amostra (gráfico 1), i.e., ao longo de uma semana a utilização habitual não é muito frequente, chegando alguns alunos a nem o utilizarem. Em suma, a amostra é caracterizada por uma utilização esporádica da aplicação ao longo da semana.

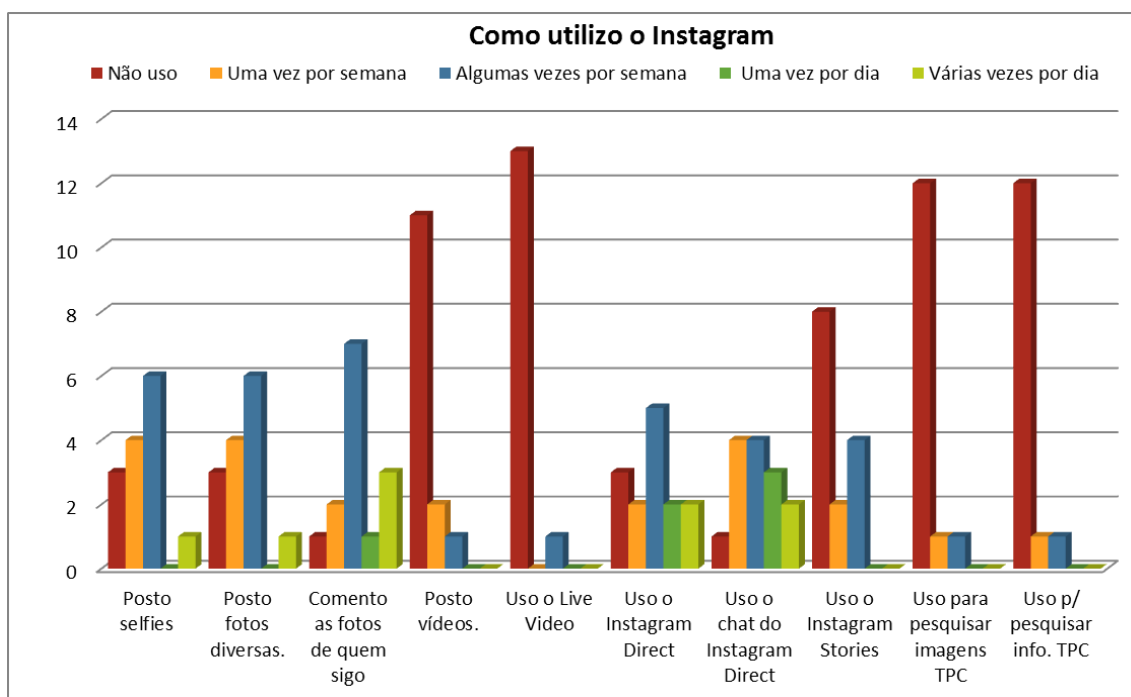


Gráfico 1. Funcionalidades utilizadas no Instagram

Uma possível explicação deste uso casual deve-se ao facto desta escola ter a rede WiFi desligada permanentemente por opção política, o que conduzirá a uma gestão criteriosa pelos alunos do teto máximo do tráfego de dados móveis mensais dos seus telemóveis, optando por diminuir o uso do *Instagram*. Este uso esporádico do *Instagram* acabou por condicionar os resultados finais verificáveis, em termos do uso da ferramenta *Instagram*, sobretudo a nível da interação e número de comentários referentes aos vídeos. Segundo Korich (2016), uma forma de monitorar o envolvimento dos alunos é pelo acompanhamento do número de seguidores da

conta [ou do #] e/ou monitorização dos “gostos” ao longo do tempo. Contudo, a equipa de investigação considera igualmente importante a supervisão dos comentários dos alunos no contexto deste trabalho.

Sob o ponto de vista dos comentários recolhidos, somente um aluno postou dois comentários ao conjunto de vídeos piloto do “caviar de groselha”, que foram postados dias antes da aula laboratorial para todos consultarem. Os comentários foram “Adorei o vídeo” e “Experimentei em casa e toda a gente adorou”. Estritamente sob esta perspetiva, o uso do *Instagram* não foi propriamente um sucesso. Analisando a forma como os alunos utilizam o *Instagram* do pré-questionário (gráfico 1) no parâmetro “comento as fotos de quem sigo” infere-se que muitos alunos têm por hábito comentar as imagens de quem seguem, que contrasta com o que se obteve no #fqcozinhamolecular. Uma possível explicação reside neste # ser focado inteiramente num contexto de uma disciplina da escola para uma aula específica, bem como ser a estreia do uso do *Instagram*, algo que poderá ter causado inibição.

O pós-questionário expõe uma imagem positiva das perceções dos alunos no uso do *Instagram* e toda a dinâmica criada em redor da experiência da aula laboratorial. Mais de 2/3 dos alunos consideraram a experiência do *Instagram* como muito agradável e muito satisfatória, bem como muito motivados pelo seu uso invulgar em sala de aula. Outro dado importante é revelarem uma atração tecnológica muito elevada pela própria ferramenta, além de um desejo contido de usarem outras redes sociais em contexto de aula. Outro dado que confirma o uso do *Instagram* como positivo é que apesar deste não ser uma rede social para vídeo, mas para a fotografia, os alunos não deixaram de apreciar o seu uso como ferramenta digital.

No cômputo final, consideramos que o *Instagram* foi positivo, cativando e envolvendo os alunos. A experiência do uso do *Instagram* forneceu pistas sobre um melhor uso e integração da ferramenta em sala de aula, assinalando limitações que devem ser aquilatadas e sugerindo que se deve ter em conta a cultura escolar e práticas sociais do grupo de alunos: como recomenda Merchant (2012), observar os contextos educativos, a aprendizagem e as práticas sociais onde esta está

incorporada, para assim tirar partido das práticas diárias dos alunos e de alguma forma as converter em práticas educativas equivalentes.

## **Conclusões**

No entendimento de Hew & Cheung (2013), os efeitos positivos do uso de tecnologias web 2.0 não são necessariamente atribuídos às tecnologias em si, mas à forma como são usadas e por que conceitos pedagógicos se guia a aprendizagem. Assim, e visto que este estudo exploratório foi aplicado a uma turma pequena sem hábitos de utilização de redes sociais em sala de aula, seria uma mais-valia a aplicação do mesmo estudo a uma turma maior e com uma turma de controlo que tenham como hábito a utilização de redes sociais na sala de aula.

No que diz respeito a este estudo exploratório, pode-se verificar que a utilização do *Instagram* foi muito positiva, concorrendo para uma motivação extra dos alunos e, sobretudo, uma melhoria na aprendizagem dos alunos da temática lecionada. Em termos da aplicação em si, o *Instagram* é utilizado por todos os alunos do estudo, ainda que de forma casual. Porém é claro o acréscimo de motivação dos alunos nas aulas relacionadas com o subdomínio “Gases e dispersões” pela simples perspetiva de uso do Instagram, uma rede social que usam “fora” da escola, em contexto de sala de aula. Este uso permitiu esbater as fronteiras entre a sala de aula e o exterior da escola, oferecido pela abordagem do conteúdo da disciplina em casa, de uma forma lúdica e em contexto de aprendizagem informal.

Este estudo exploratório do uso de uma rede social, num contexto de sala de aula, vai de encontro à premissa defendida por Mckee-Waddell (2015) que postula que o professor deve atualizar os métodos para encontrar os alunos desta idade digital e ajudá-los a desenvolver a sua literacia digital. Em suma, numa apreciação geral, o Instagram adapta-se bem a este propósito de tentar captar os alunos no seu próprio ambiente tecnológico, tirando partido destes seus ambientes e práticas diárias, convertendo-os para um uso regrado e positivo de uma prática educativa, além de que foi patente que o próprio Instagram, apesar de não ser uma plataforma não

dirigida para o ensino, é passível de ser utilizado de uma forma didática nas aulas de ciências, neste caso concreto na sua vertente de FQ.

## Referências

- Ackermann, E. (2001). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. *Future of Learning Group Publication*, 5(3), 438. Retrieved from <http://www.sylvia stipich.com/wp-content/uploads/2015/04/Coursera-Piaget-Papert.pdf>
- Alexander, B. (2006). Web 2.0: A new wave of innovation for teaching and learning. *EDUCAUSE Review*, (March/April 2006), 7. Retrieved from <http://er.educause.edu/articles/2006/1/web-20-a-new-wave-of-innovation-for-teaching-and-learning>
- Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The Flipped Classroom : A Survey of the Research. In *Proceedings of the Annual Conference of the American Society for Engineering Education* (p. 6219). Atlanta, GA: American Society for Engineering Education.
- Bringhenti, C., Lapolli, E. M. & Friedlaender, G. M. S. (2000). Técnicas de ensino do intraempreendedorismo. *PPGEPS - Programa de Pós Graduação Em Engenharia de Produção*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.
- Bruckman, A., & Resnick, M. (1995). The MediaMOO Project: Constructionism and Professional Community. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, 1(1), 94–109. doi:10.1177/135485659500100110
- Fiolhais, C., Festas, I., Damião, H., Ferreira, A. J., Braguez, F., Matos, M., ... Nogueira, R. (2014). Programa de física e química A, 10.º e 11.º anos, Curso científico-humanístico de Ciências e Tecnologias. *Ministério Da Educação E Ciência*.
- Hew, K. F., & Cheung, W. S. (2013). Use of Web 2.0 technologies in K-12 and higher education: The search for evidence-based practice. *Educational Research Review*, 9, 47–64. doi:10.1016/j.edurev.2012.08.001
- Horn, M. B. (2013). The Transformational Potential of Flipped Classrooms. *Education Next*, 13(3), 78–79. Retrieved from <http://educationnext.org/the-transformational-potential-of-flipped-classrooms/>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2013). *NMC Horizon Report: 2013 K-12 Edition*. Austin, Texas. Retrieved from <http://k12.wiki.nmc.org>

- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). *NMC Horizon Report: 2015 K-12 Edition*. Austin, Texas. Retrieved from <http://www.nmc.org/publication/>
- Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. *Business Horizons*, 53(1), 59–68. doi:10.1016/j.bushor.2009.09.003
- Kay, R., & Edwards, J. (2012). Examining the Use of Worked Example Video Podcasts in Middle School Mathematics Classrooms: A Formative Analysis. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 38(3).
- Kay, R. H. (2012). Exploring the use of video podcasts in education: A comprehensive review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 28(3), 820–831. doi:10.1016/j.chb.2012.01.011
- Kenski, V. M. (2008). *Tecnologias e ensino presencial e a distância* (6th.). Campinas, SP: Papirus. Retrieved from [https://books.google.pt/books?hl=en&lr=&id=dWdWPHkGCEkC&oi=fnd&pg=PA17&dq=info:sV5Zso\\_aN8QJ:scholar.google.com&ots=Vv9edx3n-y&sig=4Z0XW0vHWdrMU\\_FTUVbPQQaxrFY&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.pt/books?hl=en&lr=&id=dWdWPHkGCEkC&oi=fnd&pg=PA17&dq=info:sV5Zso_aN8QJ:scholar.google.com&ots=Vv9edx3n-y&sig=4Z0XW0vHWdrMU_FTUVbPQQaxrFY&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Korich, A. L. (2016). Harnessing a Mobile Social Media App to Reinforce Course Content. *Journal of Chemical Education*, 93(6), 1134–1136. doi:10.1021/acs.jchemed.5b00915
- Krumsvik, R., & Jones, L. (2013). Teachers' digital competence in upper secondary school: (work in progress). In *ICICTE - International Conference on Information Communication Technologies in Education* (pp. 171–183). Crete.
- Kukulka-Hulme, A., Sharples, M., Milrad, M., Arnedillo-Sanchez, I., & Vavoula, G. (2009). Innovation in Mobile Learning: A European Perspective. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 1(1), 13–35. doi:10.4018/jmbl.2009010102
- Lenhart, A., Duggan, M., Perrin, A., Stepler, R., Rainie, L., & Parker, K. (2015). *Teens, social media and technology overview 2015: Smartphones facilitate shifts in communication landscape for teens*. Pew Research Center. doi:10.1016/j.chb.2015.08.026
- Mckee-Waddell, S. (2015). Digital Literacy: Bridging the Gap with Digital Writing Tools. *Delta Kappa Gamma Bulletin*, 82(1), 26–31. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=110364694&site=eds-live&authtype=uid>
- Merchant, G. (2012). Mobile practices in everyday life: Popular digital technologies and schooling revisited. *British Journal of Educational Technology*, 43(5), 770–782. doi:10.1111/j.1467-8535.2012.01352.x

- Moran, J. M. (2007). *A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá* (2.<sup>a</sup>). Campinas, SP: Papirus. Retrieved from [https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=PiZe8ahPcD8C&oi=fnd&pg=PA7&ots=Bp51p011Cy&sig=M8MNcHSLPoKhDPTIp7VdiegknZI&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=PiZe8ahPcD8C&oi=fnd&pg=PA7&ots=Bp51p011Cy&sig=M8MNcHSLPoKhDPTIp7VdiegknZI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Papert, S. (1987). Constructionism: A New Opportunity for Elementary Science Education | A proposal to the National Science Foundation. Retrieved February 3, 2017, from [https://nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD\\_ID=8751190](https://nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=8751190)
- Papert, S., & Harel, I. (1991). Situating Constructionism. In I. Harel & S. Papert (Eds.), *Constructionism* (p. 518). Praeger. Retrieved from <http://namodemello.com.br/pdf/tendencias/situatingconstrutivism.pdf>
- Prado, M. E. B. (1999). O Uso do Computador na Formação do Professor: um enfoque reflexivo da prática pedagógica. *Coleção Informática Para a Mudança Na Educação. Brasília: MEC/SED.*
- Salomon, D. (2013). Moving on from Facebook. *College & Research Libraries News*, 74(8), 408–412.
- Theodorson, G. A., & Theodorson, A. G. (1969). *A modern dictionary of sociology* (1st.). New York, USA: Barnes and Noble Books. Retrieved from <https://archive.org/details/moderndictionary00theo>
- Treepuech, W. (2011). The application of using social networking Sites with available online tools for teaching and learning management. In *2011 IEEE International Symposium on IT in Medicine and Education* (pp. 326–330). IEEE. doi:10.1109/ITIME.2011.6130844
- Tucker, B. (2012). The Flipped Classroom. *Education Next*, 12(1), 82–83. Retrieved from <http://educationnext.org/the-flipped-classroom/>
- Valente, J. A. (1993). Diferentes usos do computador na Educação. *Em Aberto, Brasília, 12, n.57, p. 3-16, Jan/mar.*
- Wallace, A. (2013). Social learning platforms and the flipped classroom. In *2013 Second International Conference on E-Learning and E-Technologies in Education (ICEEE)* (pp. 198–200). IEEE. doi:10.1109/ICeLeTE.2013.6644373

## **Declaração de interesses**

This article reports research developed within the PhD Program Technology Enhanced Learning and Societal Challenges, funded by Fundação para a Ciência e Tecnologia, FCT I. P. – Portugal, under contract # PD/00173/2014 and PD/BI/127982/2016.

## Anexos

### Anexo 1 – Imagens do Instagram, do #fqcozinhamolecular e do YouTube Creator

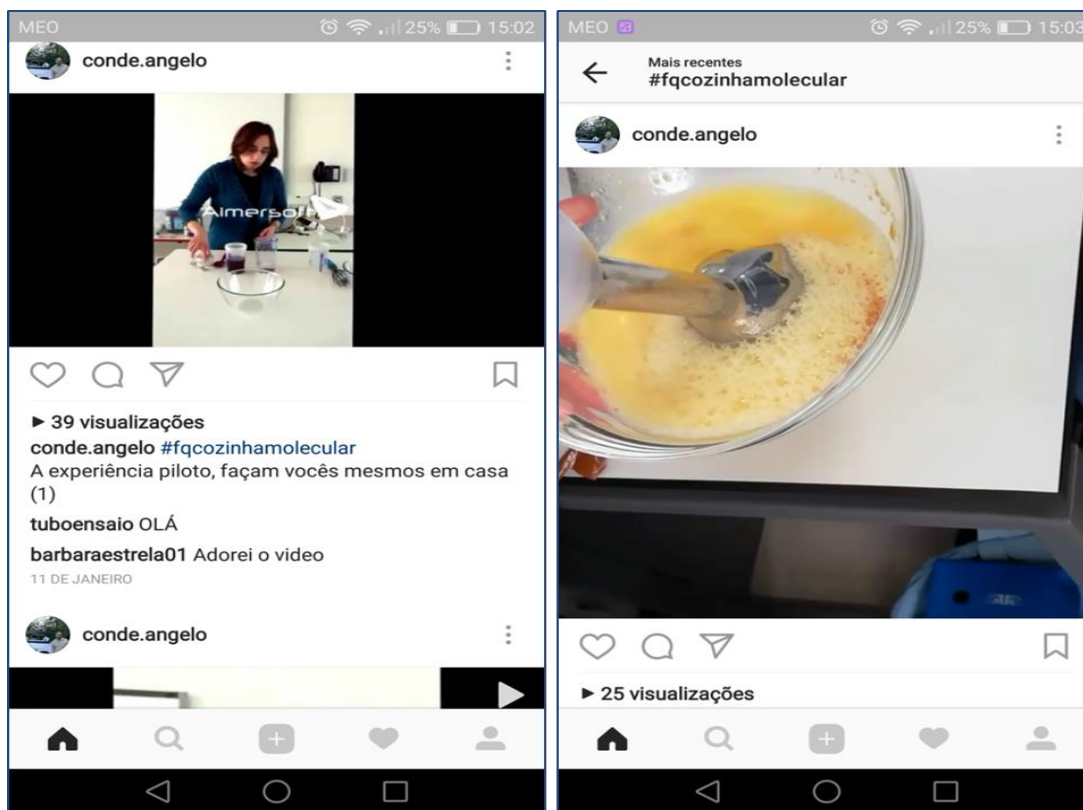


Figura 2. A vista de dois ecrãs do telemóvel do Instagram mostrando conteúdos do #fqcozinhamolecular.

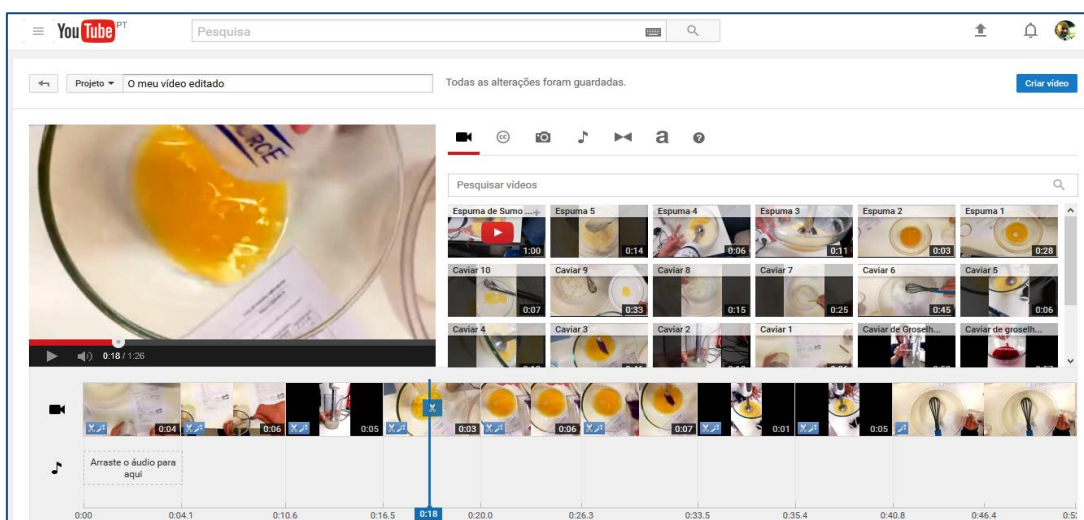
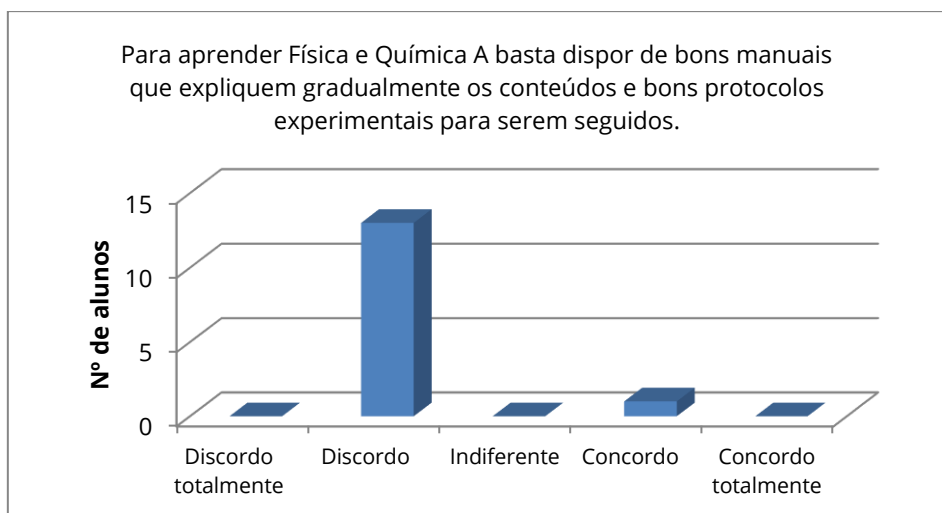
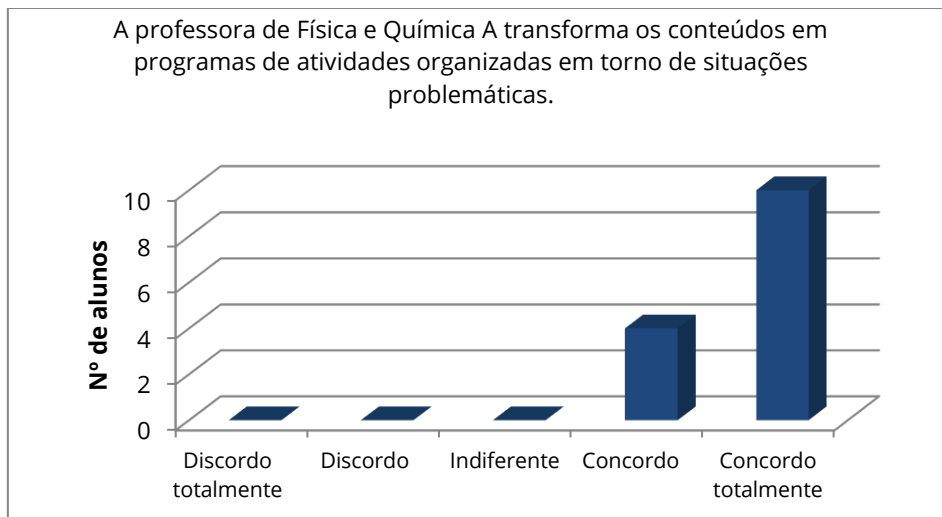
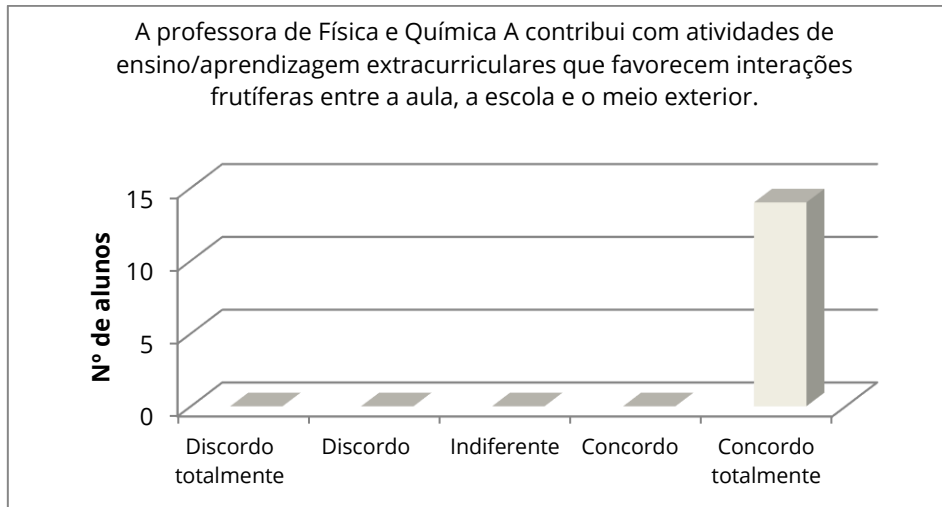
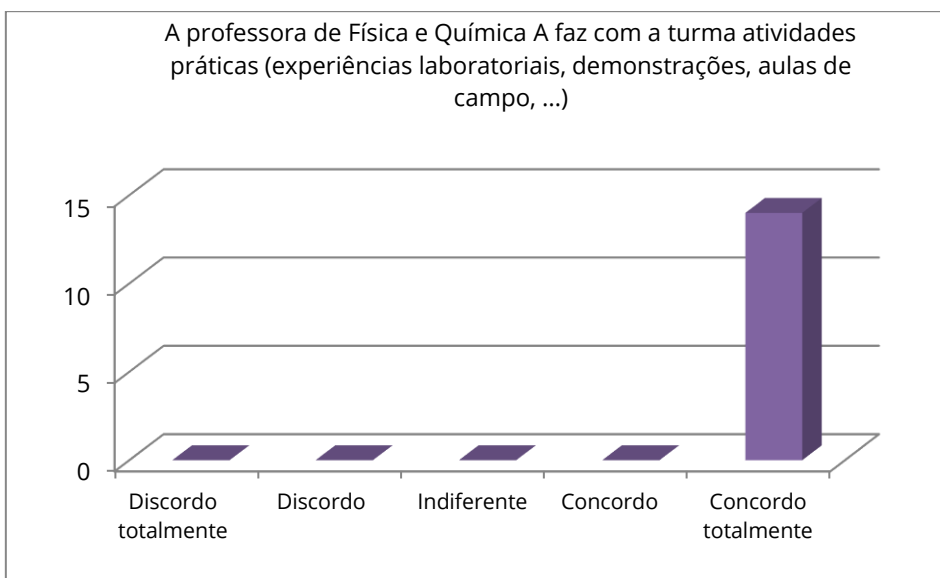
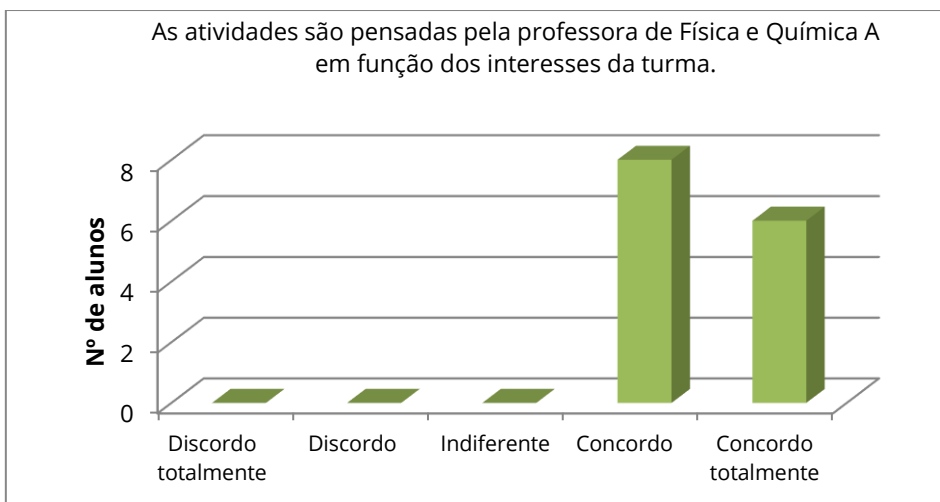
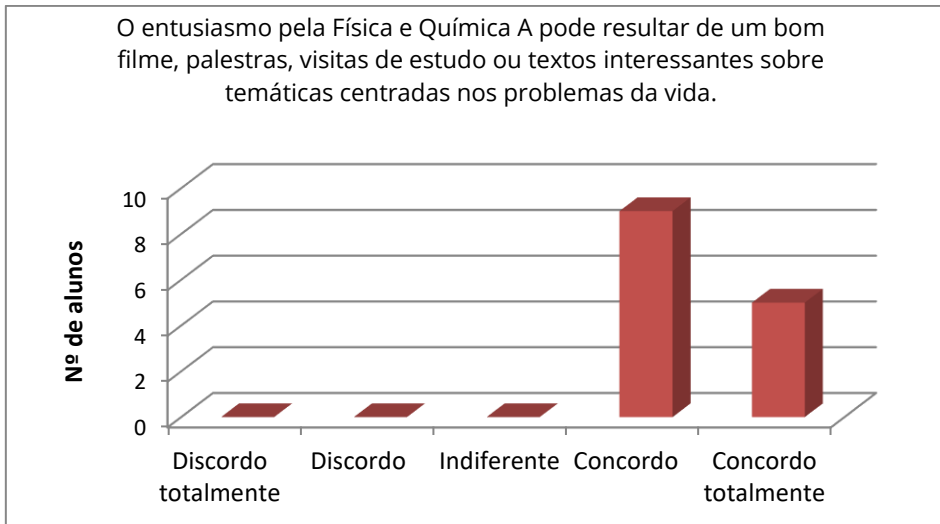


Figura 3. Edição de um vídeo do projeto no YouTube Creator online

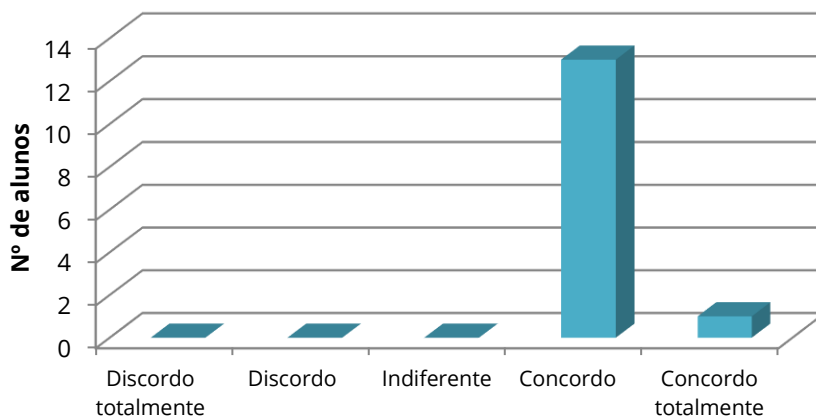


## Anexo 2 – Resultados da opinião sobre as atividades de FQ.

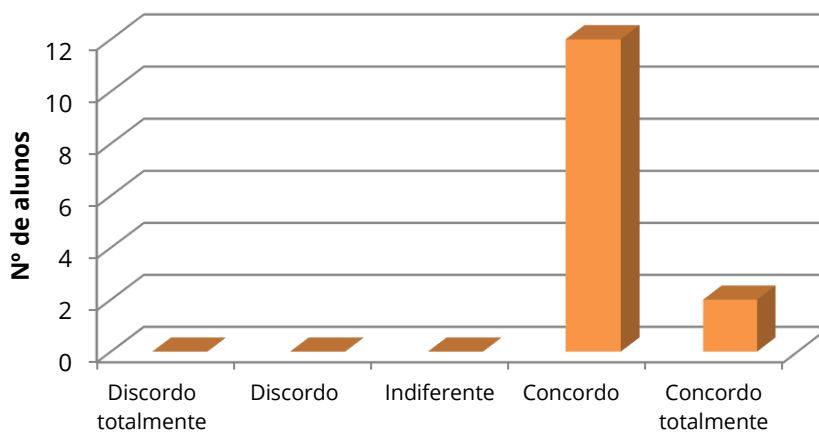




Na aula de Física e Química A é recorrente partir de questões-problema que refletem situações do quotidiano.

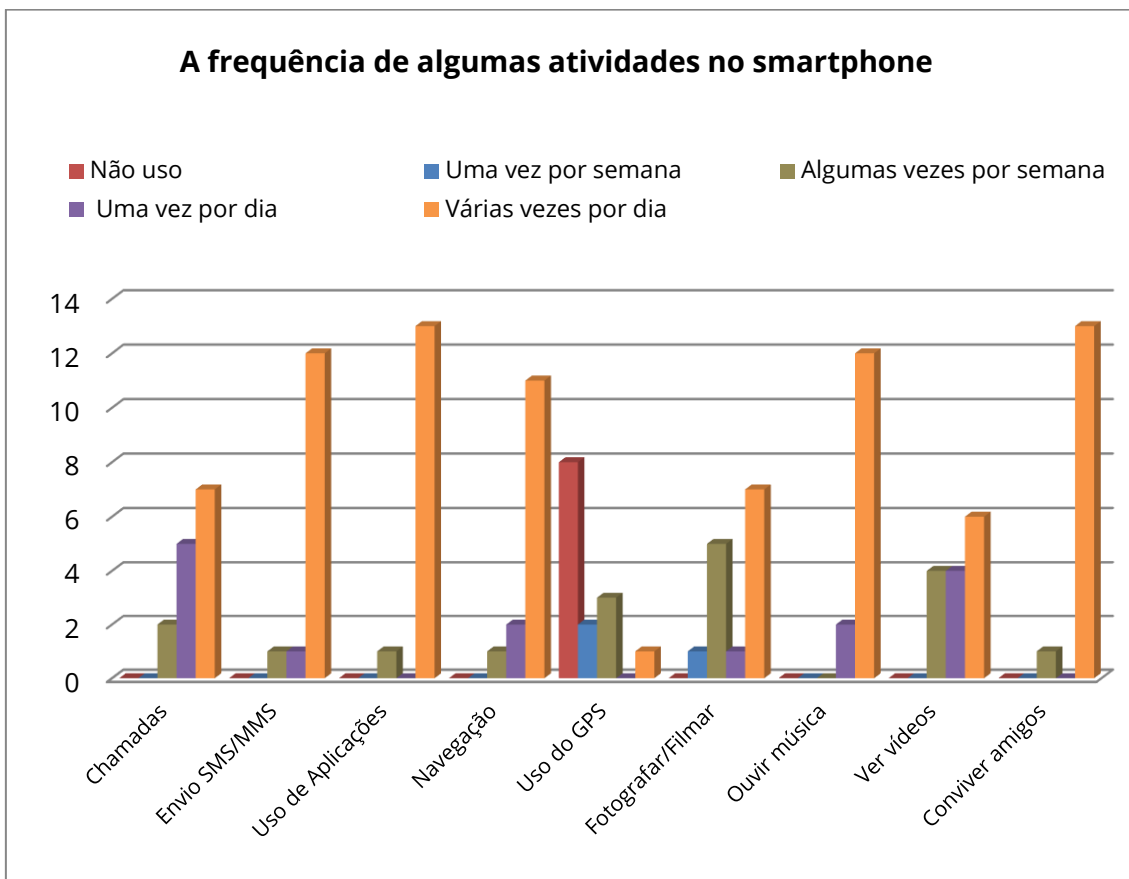


Os alunos são informados permanentemente sobre os resultados do seu desempenho escolar.

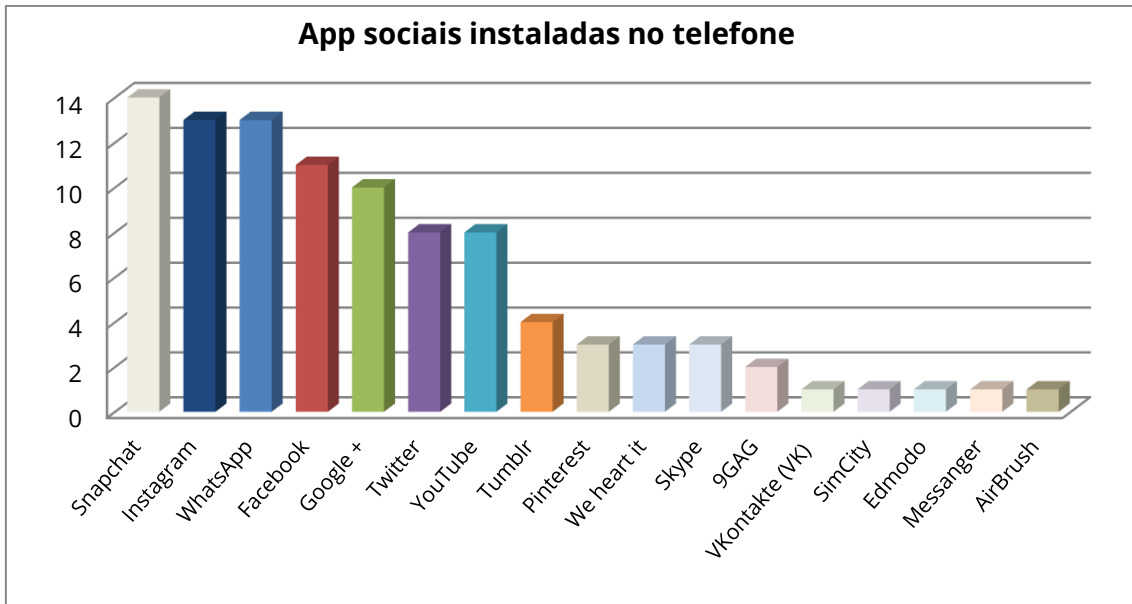


### Anexo 3 – Pré-Inquérito sobre o uso do Instagram

Relativamente à frequência com que os alunos realizam atividades com o smartphone, sabendo que 1: não usa; 2: usa uma vez por semana; 3: usa algumas vezes por semana; 4: usa uma vez por dia e 5: usa várias vezes por dia, os resultados encontram-se no seguinte gráfico.

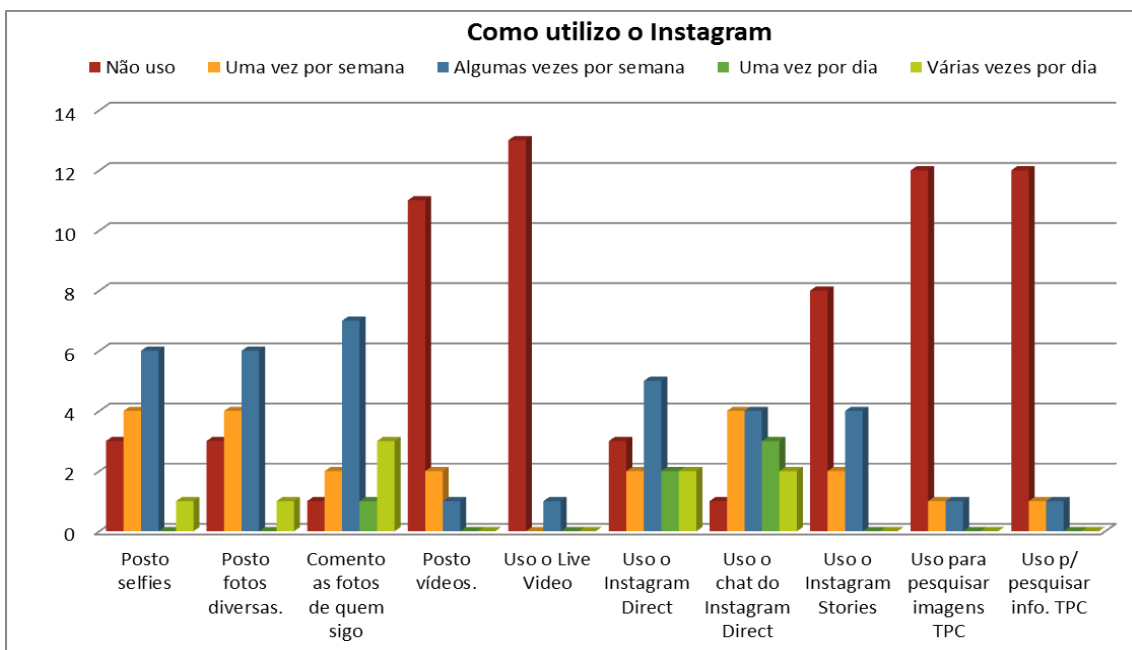


Quanto às App(s) de redes sociais que os alunos têm instalado no seu smartphone, os resultados encontram-se no gráfico imediato.

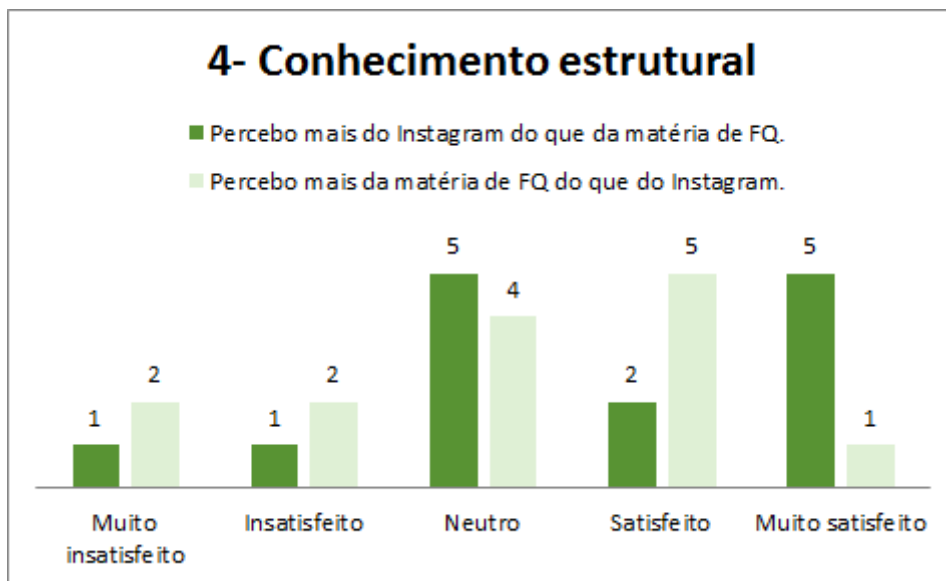


Quanto a aplicações relacionadas com atividades de estudo, 12 alunos referem que têm instalado o Edmodo, 1 aluno refere o Briefing e 1 aluno o Photomath.

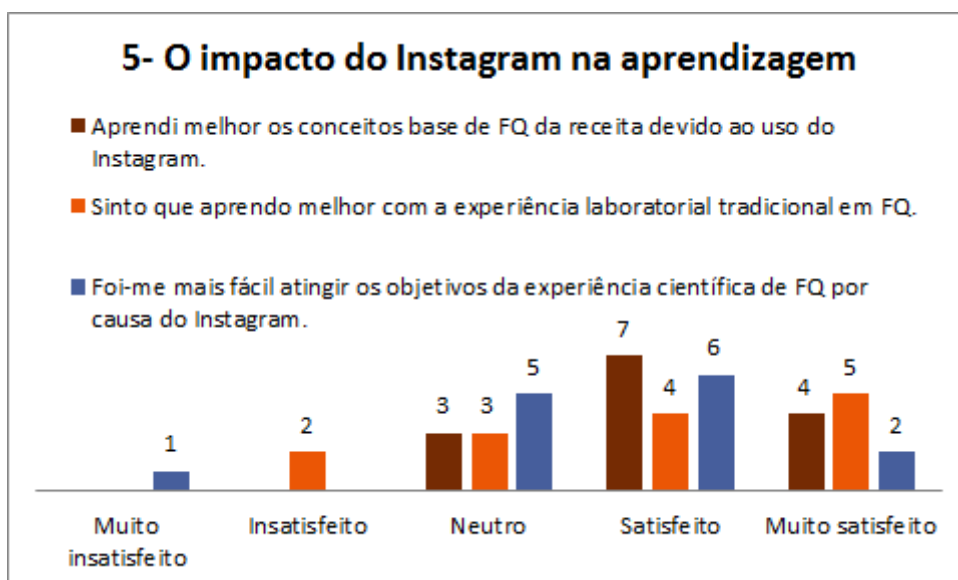
No que diz respeito ao modo como os alunos utilizam o *Instagram*, sabendo que 1: não usa; 2: usa uma vez por semana; 3: usa algumas vezes por semana; 4: usa uma vez por dia e 5: usa várias vezes por dia, os resultados encontram-se no seguinte gráfico.



#### Anexo 4 – Pós Inquérito | Análise quantitativa ao uso do Instagram

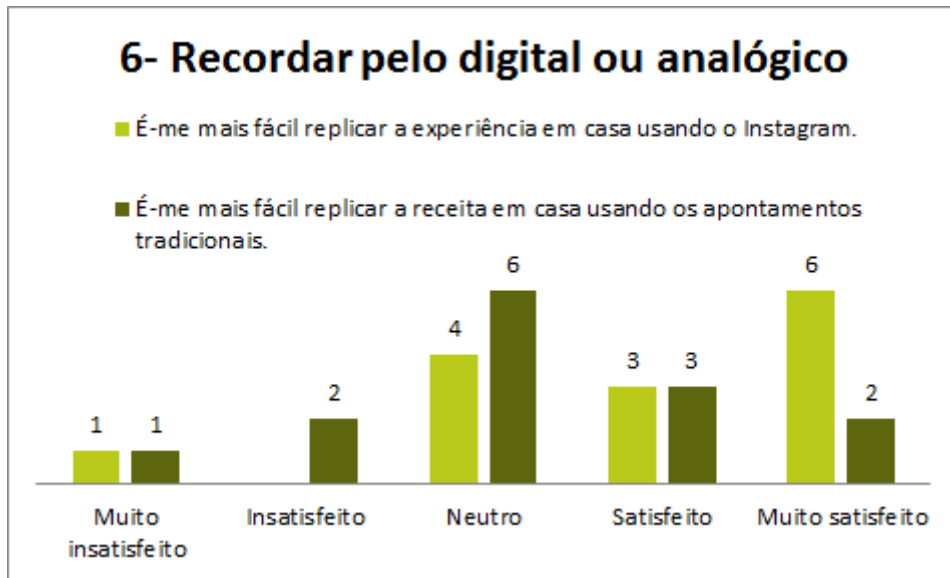


Deste grupo poder-se-á aferir é mais fácil o domínio e conhecimento do *Instagram* do que a matéria de Físico-Química, neste caso do subdomínio “Gases e dispersões”. A tecnologia digital é feita para captar profusamente a atenção dos utilizadores.

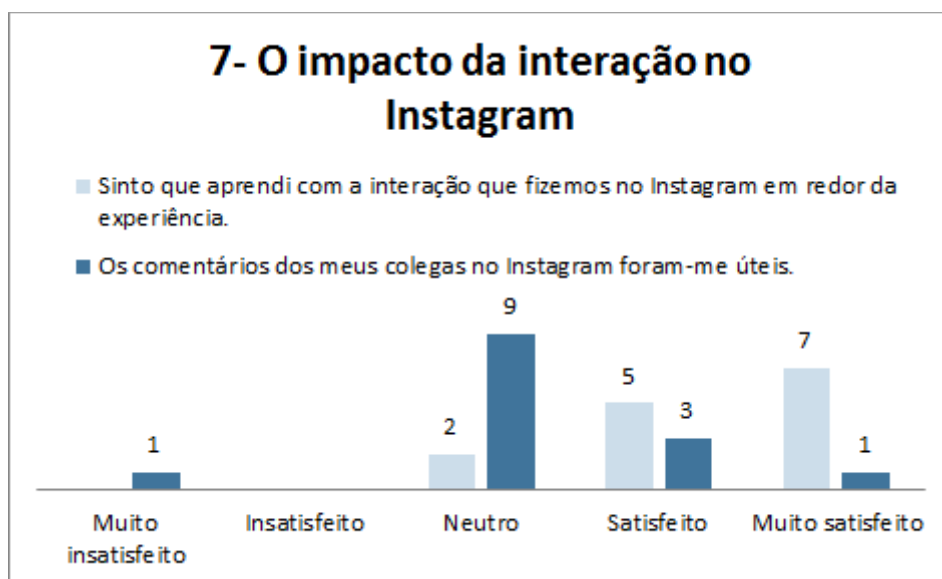


Da análise das opiniões dos alunos para este grupo de questões, pode-se deduzir que o *Instagram* contribuiu confortavelmente para a aprendizagem dos conceitos

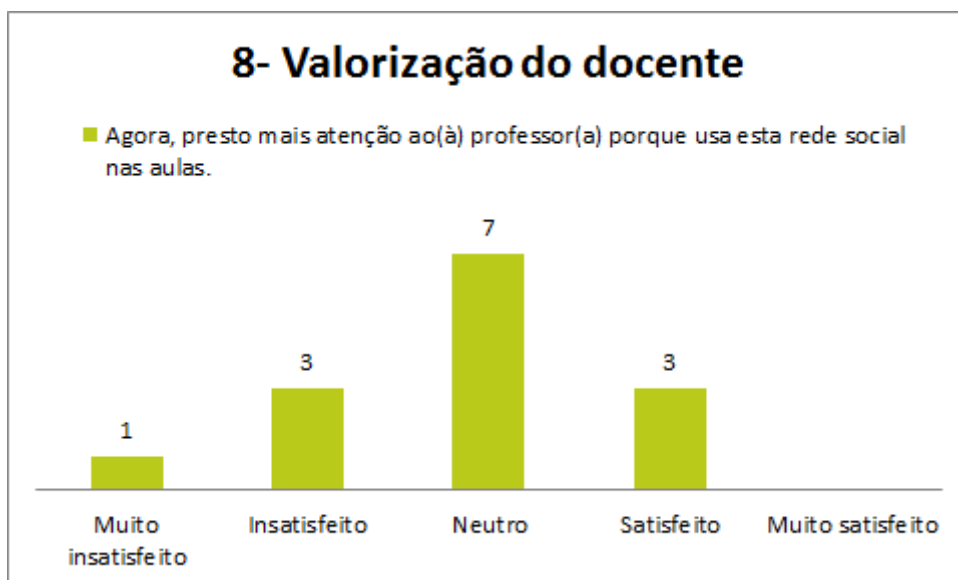
das espumas e dos géis por detrás da experiência da cozinha molecular. Porém, no seu oposto o método tradicional da ficha de trabalho continua a resultar muito bem para os mesmos alunos. Ainda que na perceção dos alunos o uso do *Instagram* foi positivo para melhor aprenderem, há que ter cautelas na leitura dos dados.



O facto da experiência da espuma e do caviar de sumo estarem documentados em vídeo no *Instagram*, que facilmente se pode rever, contribui em grande parte para uma maior facilidade de uma eventual replicação da “receita” em casa.



Nestes parâmetros pode-se inferir que aparentemente a interação gerada online pelo *Instagram* contribuiu para a aprendizagem dos alunos. Todavia, a interação foi básica ficando-se pela sinalização do “gosto” sobre os vídeos, não existindo uma verdadeira interação baseada em comentários entre os alunos. Os comentários dos alunos aos vídeos foram muito reduzidos, apesar de algum estímulo para o fazerem. Daqui resulta, que factualmente os comentários não foram úteis aos alunos pois foram, quase, inexistentes, algo que contradiz a sua opinião



Não é pela utilização de redes sociais em contexto de sala de aula que os alunos valorizam o professor ou se sintam atraídos pela disciplina.



## Anexo 5 – Pós Inquérito | Análise qualitativa ao uso do Instagram

**Questão:** *de que mais gostaste do uso do Instagram na aula laboratorial de FQ?*

Perceção Motivacional

“Foi mais prático do que ter uma aula teórica”.

“Gostava para o uso de novas atividades práticas”.

“Uma aplicação mais prática, mais próxima dos jovens, com uma maior adesão”.

“Ter sido mais dinâmico”.

A perceção dos alunos sobre o uso prático de uma App/rede social num contexto de sala de aula laboratorial é positiva e motivadora. Eventualmente, como é foi uma iniciativa incomum para estes a sua motivação foi acrescida.

O efeito sobre a aprendizagem

“Penso que nos permitiu perceber melhor a matéria de uma forma mais prática e interativa, cativando-nos para sabermos mais acerca do tema”.

“Ao utilizarmos o *Instagram* na aula laboratorial de FQ, fez-me gostar mais da aula e fez-me despertar uma certa curiosidade em utilizá-lo mais vezes”.

Na perceção de alguns alunos o uso dos *Instagram* terá contribuído para uma melhor aprendizagem e compreensão dos conceitos base da experiência laboratorial de FQ. Contudo, mais do que a sua perceção são os resultados do inquérito de conhecimentos efetuado posteriormente que revelam os potenciais efeitos do uso do *Instagram* na aprendizagem dos alunos.

A aula invertida

“Do facto de ter sido possível observar a experiência antes de a efetuar e assim ter uma melhor ideia do que iria ser feito”.

“O uso do *Instagram* foi benéfico, pois podemos preparar a receita e agora podemos repeti-la em casa e também podemos ver a nossa aula no *Instagram*”.

Pode-se considerar que ao publicar inicialmente um conjunto de três vídeos com uma receita de “caviar de groselha” no *Instagram* levou a que os alunos os visualisassem primeiro, antes da aula prática. Desta forma, pode-se corroborar

pelos comentários dos alunos que se exercitou o conceito da aula invertida (ver primeiro em casa e praticar depois na escola).

#### O efeito do vídeo

“O uso do *Instagram* foi benéfico, pois podemos preparar a receita e agora podemos repeti-la em casa e também podemos ver a nossa aula no *Instagram*”.

“Porque podemos ver a atividade através de um vídeo”.

“A facilidade de abrir o *Instagram* e poder ver o vídeo novamente ajuda imenso no caso de querer repetir a experiência em casa”.

“O facto de poder ver quando quisermos o que fizemos em aula”.

Esta categoria é sintomática da importância do vídeo e dos seus atributos. Assim, a publicação do vídeo no *Instagram* serve de memória futura, onde funciona como um repositório que pode ser consultado sempre que necessário. Outro atributo é a imagem em movimento e sonorizada que capta mais facilmente a atenção e que leva os alunos a preferirem o vídeo ao livro de texto. Dado que é mais atrativo e consome menos esforço.

**Questão:** *de que menos gostaste do uso do Instagram na aula laboratorial de FQ?*

#### A atração da tecnologia

“Não poder usar tantas vezes”.

“Não poder usar mais vezes na aula”.

Esta categoria, pela negativa corrobora a mesma que existe na questão anterior. A lamentação dos alunos é a confirmação dos encantos que a tecnologia exerce sobre eles, neste caso o *Instagram*.

#### Preponderância do analógico

“Por vezes é mais fácil assinalar a receita no caderno”.

Pode-se inferir que o escrever e ler em papel continuam a desempenhar uma importante função cognitiva na aprendizagem dos alunos, uma vez que têm uma maior profundidade cognitiva no processo que a leitura em ecrã digital.

#### Gestão da atenção

“De nos distrairmos ao usar o *Instagram* com outras coisas”..

Há a percepção de que o uso do *Instagram* ou de outras redes sociais pode criar sérias distrações sobre a atenção, levando a deambulações digitais que prejudicam o foco da atividade principal.

#### Sucesso no uso do Instagram

“Nada”.

“Nada”.

“Não tenho nada a dizer”.

“Nada em específico, o uso do *Instagram* foi totalmente positivo”.

Pela negativa, obtêm-se uma segunda confirmação do sucesso do uso da plataforma na aula laboratorial de FQ.