

A partir do Colóquio Internacional «Educação, Formação de Professores e Humanidades Digitais», Universidade de Coimbra, 14 de Fevereiro de 2018

«Anatomia de um Crime: cruzando Comunicação e Ciências Físicas e Químicas», por Marisa Correia e Teresa Maia e Carmo

28 148 caracteres

RESUMO: O capítulo relata a atividade interdisciplinar de base digital realizada no âmbito da formação de professores, entre as unidades curriculares Comunicar em Língua Portuguesa (CLP) e Ciências Físicas e Químicas (CFQ), da licenciatura em Educação Básica na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém.

Partindo do interesse recente pela ciência forense, muito potenciado pela abundância de séries televisivas em que o assunto é central, criámos uma atividade didática que consistiu na investigação em torno de um caso de homicídio fictício. O exercício, que decorreu em várias plataformas digitais, envolveu desafios para discentes e docentes que nos permitem refletir sobre algumas das questões que hoje se colocam com mais acuidade no processo de formação de futuros professores em interação com as Humanidades Digitais.

(840 caracteres)

TEXTO

Índice:

- 1. Introdução**
- 2. O exercício**
- 3. Investigação criminal nas aulas de química**
- 4. Conclusões**

- 1. Introdução**

Perante a prática *transmedia* de que os estudantes são já nativos, como enquadrar essa experiência por vezes apenas intuitiva em objetivos de aprendizagem que contribuam para a literacia digital em contexto educacional? E como ligar matérias tão díspares como a proficiência comunicativa na Língua Portuguesa e nas Ciências Físicas e Químicas?

Tratando-se de formar futuros educadores de infância e professores do 1º ciclo (Licenciatura em Educação Básica, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém), cujo conhecimento terá sempre de ser holístico e integrado, com uma ligação estreita entre Ciências e Humanidades, tratava-se também de desenvolver as competências digitais dos estudantes de um primeiro ano de licenciatura. Apesar de este ser um grupo etário de nativos digitais (Negroponte, 1995; Prensky, 2001) tem-se verificado que a sua proficiência nos vários dispositivos e aplicações multimédia nem sempre reverte para uma aprendizagem mais efetiva. Os estudantes comunicam com à vontade nos ambientes móveis das redes sociais, mas quando se trata de aprendizagem com metas claras (avaliações, prazos e procedimentos) revelam problemas de autonomia e **fluência digital** (Maia e Carmo, 2018) que só a prática faz emergir.

O termo «fluência» é a qualidade ou estado de «fluyente», que no Dicionário Priberam da Língua Portuguesa é assim descrito: «que corre fácil e abundantemente; fluido; natural; espontâneo». Aplicando o termo ao digital entendamo-lo de forma ampla como a capacidade ou competência para desempenhar tarefas de forma efetiva em ambientes digitais com facilidade (Jones-Kavaliar & Flannigan, 2006).

2. O exercício

Partindo do interesse recente pela ciência forense, uma área interdisciplinar que envolve física, biologia, química, matemática e várias outras ciências de fronteira com o objetivo de dar suporte à investigação judiciária (Chemello 2006:2), muito potenciado pela abundância de séries televisivas em que o assunto é central¹, foi

¹ *CSI* (Las Vegas, Nova Iorque e Miami), *NCIS*, *Ossos*, *Testemunha Silenciosa*, *A Patologista*, entre outras...

desenhada uma atividade didática que consistiu na investigação em torno de um caso de homicídio fictício. De um lado (na unidade curricular Comunicar em Língua Portuguesa, CLP), os estudantes tinham de praticar a construção de uma narrativa credível, com construção de personagens, intriga e determinados vestígios que, do outro (na unidade curricular Ciências Físicas e Químicas, CFQ), aprenderiam a analisar em laboratório. O exercício estruturou-se em quatro etapas, que culminaram num «Julgamento» em tribunal, onde cada grupo assumiu papéis diferentes (cientista forense, procurador, advogado de defesa ou júri), aprofundando as suas competências de discurso argumentativo. O envolvimento dos estudantes em práticas de argumentação científica, nomeadamente acerca dos resultados de uma investigação, promove não só o interesse e o entusiasmo pela aprendizagem, mas também para a construção dos conhecimentos e para o desenvolvimento de capacidades de argumentação (Duschl & Osborne, 2002; Osborne, 2010; Palmer, 2007).

Alguns estudantes apresentavam muitas dificuldades na aprendizagem dos conteúdos da Física e da Química, tendo em conta que a maioria não frequentou disciplinas nestes domínios desde o 3.º Ciclo do Ensino Básico, às quais se somavam algumas atitudes negativas relativamente às ciências decorrentes de experiências de ensino anteriores, como demonstram os resultados do questionário de diagnóstico aplicado aos estudantes no início do semestre. Assim, a implementação de uma estratégia didática com recurso ao tema da química forense constituiu uma oportunidade de despertar o interesse e a curiosidade dos alunos e fomentar uma aprendizagem mais significativa dos conteúdos científicos.

Com a UC (unidade curricular) Ciências Físicas e Químicas pretende-se que os estudantes sejam capazes de: compreender fenómenos e conceitos-chave da Física e da Química; analisar dados recolhidos e interpretar resultados de um procedimento experimental à luz de um determinado modelo ou quadro teórico; argumentar de forma científica, utilizando um discurso lógico e racional que evidencie um pensamento crítico; evidenciar uma cultura científica avançada, através da integração de conhecimentos científicos relevantes para a interpretação de fenómenos e a resolução problemas do quotidiano. Face aos objetivos apresentados, o exercício proposto aos estudantes, em articulação com a UC Comunicar em Língua Portuguesa,

visa desenvolver capacidades inerentes à metodologia científica, nomeadamente: a colocação de questões; a planificação e execução de experiências; a recolha e a interpretação de dados; o trabalho em equipa; a formulação de explicações; a argumentação a partir da evidência; e a comunicação da informação.

A UC de CLP tem os seguintes objetivos de aprendizagem: 1. Analisar, interpretar e sintetizar informação lida/ouvida; 2. Analisar discursos do quotidiano (nomeadamente dos média); 3. Consolidar e desenvolver conhecimentos específicos de uma das áreas disciplinares que constituem o núcleo de uma Educação Básica (Português), permitindo identificar *necessidades de aquisição e/ou consolidação* de conhecimentos fundamentais para a compreensão e uso da língua; 4. Expressar-se oralmente e por escrito de forma correta e adequada; 5. Comunicar ideias, problemas e soluções para públicos diversificados, evidenciando um conhecimento ajustado das variáveis implicadas nos *usos da língua*; 6. Argumentar e sustentar fundamentadamente uma ideia ou projeto, evidenciando um conhecimento ajustado da dimensão argumentativa da linguagem; 7. Recorrer criticamente a diversas fontes de informação.

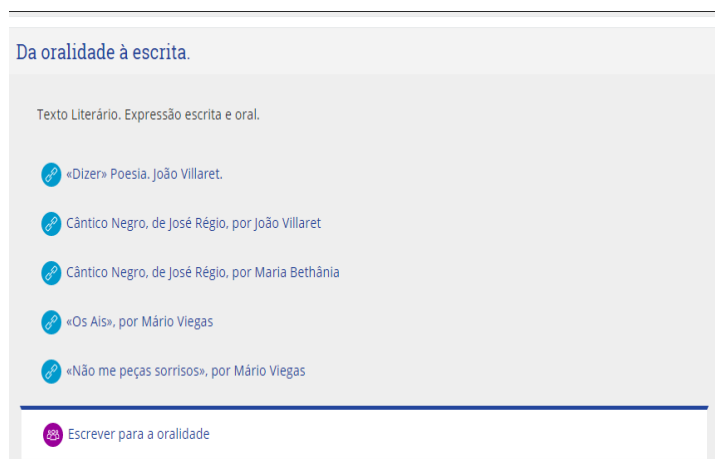
Se para a consecução dos três primeiros objetivos se pretende que os alunos adquiram e conheçam aspetos teóricos que contribuam para uma interpretação da informação lida e ouvida, reconhecendo diferentes «normas», sem esquecer as especificidades resultantes da utilização de suportes digitais, para os últimos quatro é relevante que aprendam a distinguir usos e registos orais dos escritos e que adquiram conhecimentos acerca das novas regras de ortografia, sabendo usar adequadamente tempos verbais, advérbios e adjetivos em diferentes contextos discursivos, e demonstrando capacidade de aceder segura e criticamente à informação, conseguindo criá-la e partilhá-la.

Tendo em conta as fragilidades no conhecimento linguístico dos alunos, apontadas por estudos efetuados pelo ministério da Educação à saída do secundário e detetados à entrada do 1º ciclo do ensino superior, a UC desenvolveu uma série de atividades destinadas a promover momentos de reflexão sobre a estruturação do pensamento e do raciocínio lógico e, conseqüentemente, a possibilitar a realização de

exercícios de reflexão acerca do produto escrito e oral. Os estudantes realizaram um conjunto de atividades escritas e orais, tanto individualmente como em grupo, que mobilizavam mecanismos linguísticos, sociolinguísticos e pragmáticos para um uso adequado do português em diferentes contextos de comunicação.

A articulação com as TIC (tecnologias de informação e comunicação), embora não seja objetivo desta disciplina, foi sempre uma constante, através da construção e apresentação de documentos multimédia através da plataforma digital Moodle (Fig. 1).

Figura 1:



Na parte final desta UC os estudantes estavam, pois, já com alguma prática de aprofundamento das competências de escrita e oralidade. No último mês do semestre capitalizou-se a atração pela ciência forense atrás mencionada, juntando-lhe o interesse pelo mistério e resolução de crimes através de narrativas bem contadas. A escrita foi trabalhada intensivamente, começando pela correção gramatical e ortográfica, pontuação, eliminação de repetições, enriquecimento de vocabulário, entre outros aspetos relevante para a construção de uma boa narrativa. Através do uso de várias das técnicas da Escrita Criativa (Carmelo, 2012) os estudantes tiveram oportunidade de compreender e praticar as várias tipologias textuais: do texto poético ao descritivo ou informativo, do narrativo ao argumentativo.

3. Investigação Criminal nas Aulas de Química

A atividade «Investigação Criminal nas Aulas de Química» começou a ser dinamizada através do moodle, tendo sido criado previamente um website (<http://cfqeses.wixsite.com/eseslabcrime>) que fazia a introdução à Química Forense e indicava todas as etapas da investigação: a construção da «história do crime»; o estabelecimento do «perfil dos suspeitos»; o «laboratório criminal», com um guião relativo à preparação das atividades laboratoriais; e, por fim, o «Julgamento». (Fig. 2)

Figura 2:



A primeira etapa da atividade no âmbito da UC de Ciências Físicas e Químicas consistiu na realização de uma *webquest* sobre técnicas laboratoriais utilizadas na ciência forense e na produção de um relatório. A cada grupo de estudantes foi atribuído um tema de pesquisa diferente (Fig. 3).

Figura 3:

Preparação do trabalho laboratorial

Esta etapa da investigação inicia com a pesquisa de técnicas laboratoriais que permitam a deteção de sangue (Grupos 1 e 7) e fluidos corporais (Grupos 2 e 7), e a identificação de impressões digitais (Grupos 3 e 8), tinta (Grupo 4 e 9) e amostras de solo (Grupos 5 e 10) e cabelo (Grupo 6 e 11). O relatório resultante da pesquisa efetuada deverá ser submetido no Moodle no Fórum "Técnicas de Análise das Provas" até ao dia 17/12/17.

SANGUE
Estes grupos têm a responsabilidade de pesquisar técnicas que permitam identificar se a substância encontrada na roupa da vítima se trata de sangue.

FLUIDOS CORPORAIS
No local de um crime podem ser encontrados vários tipos de fluidos corporais, como a saliva e o sangue. Cabe aos grupos a pesquisa de instrumento(s) que possibilitem a deteção de qualquer fluido corporal.

IMPRESSÕES DIGITAIS
Como sabemos as impressões digitais são características de cada indivíduo, assim, a sua identificação e análise constitui muitas vezes um processo fundamental numa investigação criminal. Os grupos deverão pesquisar na internet técnicas de revelação de impressões digitais para analisar o pedapão de papel recolhido no local do crime.

ANÁLISE AO SOLO
Os cientistas forenses analisam as amostras de solo retiradas das pegadas encontradas no local do crime e, posteriormente, podem comparar o tipo de solo com aquele que encontram no calçado usado pelos suspeitos do crime. O grupo deve pesquisar sobre técnicas usadas para analisar amostras de solo, relacionadas com os instrumentos e conteúdos abordados nas aulas.

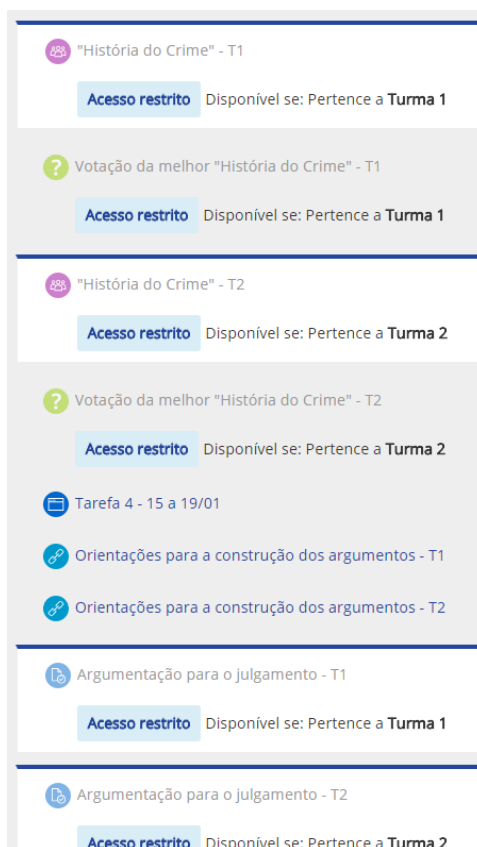
ANÁLISE AO CABELO
O grupo deverá sugerir e descrever formas de observação das amostras de cabelo retiradas da mão da vítima, que permitam a identificação do(s) suspeito(s).

ANÁLISE DE TINTA
Existem técnicas que permitem analisar a constituição da tinta de uma caneta ou marcador, o que se revela muito útil quando se pretende investigar a autoria de documentos manuscritos. Este grupo deve pesquisar acerca de uma técnica já mencionada nas aulas de forma a identificar a caneta usada na escrita da mensagem no papel encontrado na mão da vítima.

A segunda etapa, intitulada «Laboratório Criminal», envolveu a realização de trabalho laboratorial ao longo de duas aulas de 120 minutos. Tendo por base o perfil dos suspeitos elaborado pelos estudantes, as amostras foram preparadas no laboratório de modo a que os resultados do trabalho apontassem para dois possíveis suspeitos. Recorrendo aos resultados das pesquisas realizadas e ao guião fornecido pela docente, as estudantes prepararam previamente a aula realizada em laboratório.

Enquanto na UC Ciências Físicas e Químicas as duas turmas envolvidas iam aprendendo e testando as diversas técnicas de análise forense das «provas» que teriam de constar da «história do crime» - impressões digitais, vestígios de solo e amostras de cabelo -, na UC de Comunicar em Língua Portuguesa construía-se a narrativa. A construção de personagens e contextos (seria o vilão homem ou mulher? Jovem ou Adulto? Alto ou baixo? Com que coordenadas familiares e sociais?), assim como os fios da trama narrativa envolveram profundamente os estudantes, até porque estava em causa a eleição da melhor história, por votação online (Fig. 4), que seria a que viria a ser trabalhada no «julgamento» final.

Figura 4:



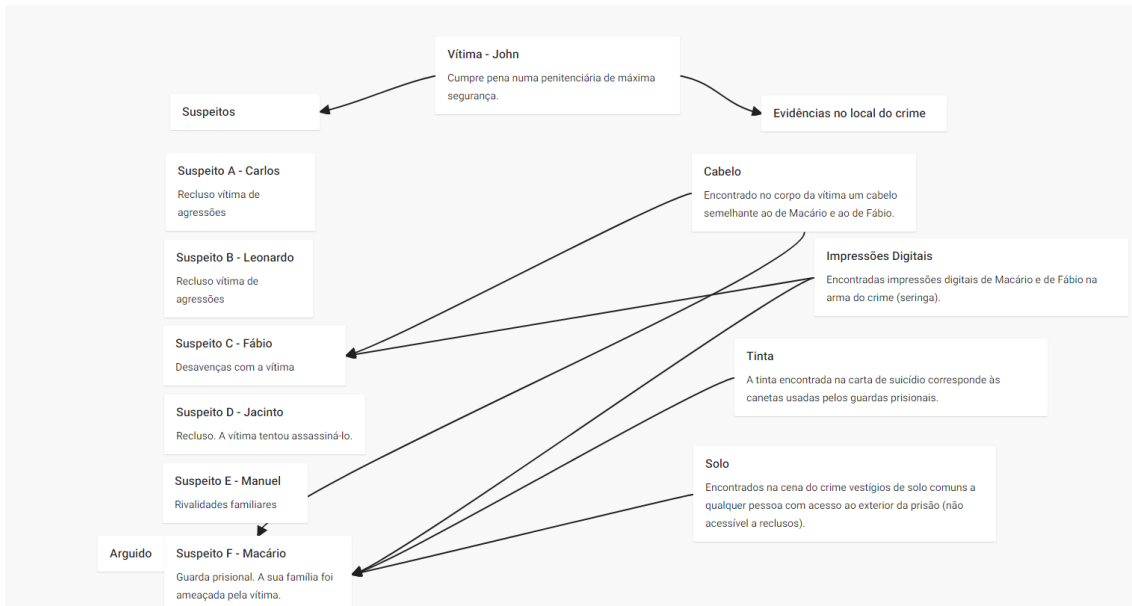
Surgiram enredos de tipos muito diversos. Desde o uso da história das instalações da própria instituição (que já albergou um convento religioso, um liceu), ao clássico trio amoroso, percursos de ambição profissional desenfreada, uso de drogas ou conflitos em cenário prisional, os estudantes revelaram uma notável veia criativa.

Após a eleição (renhida) da melhor «história do crime» em cada uma das turmas, foram dadas orientações para a construção dos argumentos (Fig. 5), com recurso à ferramenta digital Padlet.

Figura 5:

Esquema da investigação T1

Aqui se apresenta um esquema com as ligações entre a história do crime (e os suspeitos) e as técnicas forenses usadas.



Em seguida, preparou-se o «Julgamento», etapa que tinha como objetivo central a prática do discurso argumentativo. Depois de analisadas em laboratório todas as provas recolhidas no «local do crime», procedeu-se à elaboração das alegações que sustentassem a formalização da acusação de um suspeito e a concretização do «julgamento» em «tribunal», o que envolveu também alguma aprendizagem relativamente aos elementos básicos do processo judicial.

Nesta etapa cada grupo teve um papel distinto, de entre quatro tipos de participantes, de acordo com o trabalho desenvolvido por Wheeler, Maeng e Smetana (2014). O dos **cientistas forenses**, em que o grupo representava um cientista forense especializado em cada uma das técnicas de laboratório (impressões digitais, vestígios de solo e análise de cabelos) que deveria redigir um **relatório** antes do «julgamento» (submetido no moodle) onde apresentasse evidências sólidas para constituir arguido um dos suspeitos e fundamentasse as suas conclusões. Neste passo foi particularmente relevante a aquisição de competências de recurso crítico a diversas fontes de argumentação, nomeadamente científicas, assim como as de saber argumentar e sustentar fundamentadamente um ponto de vista (visto que existem diferentes técnicas para analisar cada um destes vestígios e com diferentes graus de fiabilidade).

O segundo grupo, que representou o **Procurador**, era responsável pela acusação em tribunal do suspeito, tendo que redigir previamente (também via moodle) um **guião de questões** a colocar aos cientistas forenses e as alegações finais.

O terceiro grupo representava o **Advogado de Defesa**, assumindo a defesa do principal suspeito tendo, para tal, que preparar **questões e argumentos** que colocassem em causa a recolha e análise das provas realizadas pelos cientistas forenses.

Por fim, ao quarto grupo coube a função de **Júri**, responsável pela deliberação de condenação (ou não) do réu, o que incluiu igualmente a apresentação de um **relatório** com os argumentos que fundamentaram a sua decisão, e implicou o estudo aprofundado dos prós e contras de cada das técnicas laboratoriais discutidas em tribunal.

Durante o “julgamento” as professoras assumiram o papel de juízas, o que permitiu organizar a discussão e garantir a participação de todos os grupos.

A importância da etapa final da atividade – o tribunal – em termos de objetivos científicos e pedagógicos esclarece o título deste capítulo. **Anatomia de um Crime** é um filme de Otto Preminger estreado em 1959, belíssimo, a partir do livro de John D. Voelker (advogado e depois magistrado) com base num caso real, em que a finura e relevância da argumentação e dos diálogos em tribunal são peças-chave para a força que o transformou num clássico da história do Cinema².

A preparação do «julgamento» foi complexa e trabalhosa, gerando discussões apaixonadas e mudanças de direção, mas sobretudo implicou a preparação de uma **argumentação**, sabendo construir premissas e defender um ponto de vista – científico e retórico – algo muito diferente da simples «opinião» em que os discentes parecem viciados nas redes sociais, que se resume frequentemente a *likes* e *emojis*. Além disso, implicou a **resolução de problemas**, muitos deles decorrentes das plataformas digitais em que também decorria o exercício.

² Informação sobre o filme Anatomia de um Crime em <http://50anosdefilmes.com.br/2012/anatomia-de-um-crime-anatomy-of-a-murder/>

4. Conclusões

Tratou-se quase de um «quebra-cabeças» que, além do aparente exotismo de ligar disciplinas tão díspares – o que de início causou estranheza - provocou um **forte** empenhamento das turmas que, ao longo do processo manifestaram sérias dificuldades de **literacia digital** e **autonomia de aprendizagem**.

De acordo com as respostas dos estudantes ao questionário de avaliação da UC de Ciências Físicas e Químicas, aplicado no final do semestre, a maioria considerou que a atividade contribui para a motivação (concordo totalmente – 42,4%; concordo – 48,5%) e para a aprendizagem (concordo totalmente - 54,5%; concordo – 36,4 %). Os estudantes enumeraram diversas vantagens na realização desta atividade, nomeadamente no que concerne à motivação e interesse suscitado, à aprendizagem dos conteúdos, à oportunidade de debater e argumentar, e à articulação entre unidades curriculares.

Um estudante referiu que esta atividade é «diferente e que desperta o interesse dos alunos» (E22), uma ideia partilhada com cerca de 22% dos inquiridos. Mas a vantagem mais destacada pelos inquiridos foi o seu potencial para a aprendizagem (cerca de 66 %): de novos conhecimentos sobre conteúdos e técnicas laboratoriais; através do aprofundamento e da consolidação de conteúdos; através da concretização prática de técnicas laboratoriais. Referindo-se, em particular, ao tema da atividade, alguns estudantes mencionaram que ficaram a «perceber como funciona uma investigação criminal e tudo o que implica» (E19), «os processos que se realizam num caso de homicídio» (E24) e os «julgamentos» (E17). Três inquiridos sublinharam «o facto de [da atividade] relacionar duas unidades curriculares bastante diferentes”» (E2) como uma importante vantagem desta atividade, ao que uma estudante acrescentou a autonomia e o contributo de ideias para o seu futuro trabalho com alunos: «Esta atividade contribuiu, imenso, para desenvolver um trabalho mais autónomo. Em relação à atividade em si, permitiu-me reter algumas dicas de trabalhos a realizar em aula, com os meus futuros alunos. Juntando o útil ao agradável, trabalhámos simultaneamente duas disciplinas, colocámos em prática técnicas

laboratoriais com investigações prévias acerca das mesmas e, ainda nos divertimos» (E15). De referir, ainda, que quatro estudantes enaltecem o debate e a argumentação de ideias como uma importante mais-valia desta atividade.

No questionário foi solicitado aos estudantes que fizessem um balanço sobre a atividade, apontando o que correu melhor e o que correu menos bem. Relativamente aos aspetos positivos, a generalidade dos inquiridos elegeu a componente experimental concretizada em sala de aula (34,4%) e a simulação do julgamento. Alguns estudantes referiram novamente o interesse que a atividade despertou e as aprendizagens desenvolvidas («Aprendizagem do discurso argumentativo juntamente com o científico» – E6; «ser um tema interessante que ajuda na aprendizagem e na consolidação da matéria de duas disciplinas» – E9). Conforme salientou um dos inquiridos, «apesar das dificuldades sentidas por todos nós na elaboração dos argumentos utilizados na defesa de cada técnica, acho que desenvolvemos um trabalho positivo no final desta atividade» (E10). Com efeito, alguns estudantes reforçaram a necessidade de um bom trabalho de pesquisa sobre técnicas laboratoriais e de preparação para o julgamento para o sucesso da atividade. A análise das respostas dos inquiridos permitiu identificar duas referências à história do crime e à cooperação entre grupos. Ainda no que toca aos aspetos positivos da atividade, um estudante destacou «o esclarecimento de dúvidas dado pela docente» (E20) e outro «a relação criada entre o grupo para a defesa no dia do debate» (E7).

O cruzamento das respostas dos estudantes relativamente aos aspetos que correram menos bem ao longo da atividade e as suas sugestões de melhoria da atividade, permitiu verificar que as dificuldades dos estudantes se centram na pesquisa de informação online, na organização do trabalho de grupo, na gestão do tempo e na compreensão das tarefas a realizar. A pouca autonomia revelada pelos estudantes, a que se somou a pressão com o aproximar do fim do semestre e o facto de optarem frequentemente por procurar esclarecer dúvidas junto de outros colegas em vez de falarem diretamente com as docentes, conduziu a alguma confusão e, em consequência, a que se sentissem mal preparados para a etapa final da atividade – o julgamento. A este respeito, um estudante considerou que o que correu menos bem se deveu a «muita pressão contra o tempo, alguma confusão inicial e o facto de ter sido

uma atividade muito em cima das frequências e apresentação de trabalhos» (E30). Para ultrapassar estas dificuldades, um estudante propunha: «apenas uma melhor comunicação professor-aluno e vice-versa. Pois, pelo que me apercebi, a nossa turma sentiu mais dificuldade na realização de um trabalho autónomo, sentindo por vezes receio em falar com a professora. No entanto, é perfeitamente compreensível devido ao facto do 1º semestre ser uma fase de “habituação”» (E15).

Quase metade dos inquiridos mencionou a difícil gestão do tempo (46,9%), o que nos leva a considerar a hipótese de, em futuras edições da atividade, despender mais tempo para apoiar os estudantes na realização da pesquisa e na preparação da argumentação. Apesar de todas as orientações terem sido apresentadas em aula e disponibilizadas na plataforma Moodle e no site criado para o efeito, face às dificuldades manifestadas pelos estudantes, será também de equacionar disponibilizar mais tempo de aula para clarificar aspetos relativos às tarefas a desenvolver e até mesmo, seguindo a sugestão de um estudante, organizar uma aula com a presença das duas professoras. Alguns aspetos focados pelos estudantes relativos à organização da atividade merecem também ser revistos numa nova aplicação da atividade, tais como: «A distribuição dos grupos ser feita depois de se saber qual o grupo que venceu com a história» (E9), garantindo que o grupo vencedor não coincida com o papel de procurador nem de advogado de defesa; a criação e análise da história na UC de Comunicar em língua Portuguesa não deve coincidir com a realização das atividades experimentais.

A generalidade dos estudantes afirmou que esta atividade contribuiu para a sua motivação e para aumentar os seus conhecimentos e aprender procedimentos laboratoriais. Não é, por isso, de espantar que, quando questionados sobre a atividade realizada na UC de Ciências Físicas e Químicas que mais estimulou o seu interesse, esta tenha sido a segunda atividade preferida dos estudantes (57,6%), a par com a exploração de simulações virtuais.

O «julgamento» foi marcante para os estudantes», tendo gerado alguma ansiedade e suscitado momentos de acesa discussão. A satisfação de alguns, por conseguirem sustentar bem as suas ideias ao refutar as dos outros, contrastou com o

desespero de outros, que não conseguiram contra-argumentar. A dificuldade revelada pela maioria dos estudantes para esgrimir argumentos durante o «julgamento», parece indicar que tiveram poucas oportunidades ao longo da educação formal para participar neste tipo de atividade e de desenvolver competências de argumentação científica, reforçando a ideia de que a argumentação e o debate estão ausentes das aulas de ciências (Osborne, 2010; Sadler, 2006). Nesta atividade os estudantes tiveram oportunidade de criticar a argumentação de outros e de reverem a sua própria, possibilitando, assim, a ampliação dos seus conhecimentos. Mas para que este tipo de prática venha a ser adotada nas escolas, de acordo com Sadler (2006), é fundamental ser promovido e fomentado na formação inicial de professores.

No final, contudo, acabou por resultar numa atividade de que os alunos reconhecidamente gostaram e que forneceu às docentes pistas de melhoria e caminhos de superação das dificuldades observadas. Além de reforçar a importância de ligar ciências exatas e humanidades, conhecimento e *soft skills*, competência(s) e empatia (Goleman, 2011), focou-nos especialmente no papel que, precocemente, devem ter as tecnologias digitais na formação de futuros professores, «condenados» a novas gerações cada vez mais tecnológicas... não sendo algo tão evidente, em especial em alunos de primeiro ano.

Neste contexto, julgamos ser decisivo **colocar o foco na geração que estamos a ensinar**. Trata-se de uma geração tecnoformada, *zappante* (que estuda a ouvir música nos auscultadores **ao mesmo tempo** que vê televisão, tecla e interage no computador) e sem aptidão para a linearidade. Uma realidade que contrasta em absoluto com as **estruturas do Ensino Superior**, ainda profundamente **analógicas, rígidas e hierárquicas** (Maia e Carmo, 2, 2018).

Segundo Prensky (2006), ensinar sem recurso à variedade de ferramentas digitais que os estudantes têm à sua disposição faz tanto sentido como ensinar um canalizador sem a chave inglesa. O professor deve, por isso, aproveitar a mestria dos estudantes na utilização destas ferramentas.

Tapscott e Williams falam da «**Geração Net**», nascida entre 1977 e 1996, que já cresceu online e :

«Traz uma nova ética de abertura, participação e interatividade aos locais de trabalho, comunidades e mercados. (...) Representa a nova raça de trabalhadores, estudantes, consumidores e cidadãos. Encare-os como o motor demográfico da colaboração e o motivo por que a tempestade perfeita não é um simples relâmpago, mas uma tempestade persistente que vai ganhar força à medida que eles amadurecerem. (...) Estes jovens crescem a interagir uns com os outros. Em vez de serem recipientes passivos da cultura de consumo de massas, a **Geração Net passa o seu tempo a procurar, a ler, a analisar, a autenticar, a colaborar e a organizar** (tudo, desde os ficheiros MP3 a manifestações de protesto), **A internet torna a vida uma colaboração contínua e maciça**, e esta geração adora isso (Tapscott e Williams 2007: 56-57).

Falta produzir os instrumentos de um ensino superior mais adequado às necessidades dos seus destinatários. O uso pedagógico das tecnologias que os estudantes mais usam e gostam, o fomento da aprendizagem interdisciplinar e colaborativa parecem-nos, pois, ser o caminho para formar **cidadãos** mais completos e aptos a lidar com a drástica mudança que o século XXI nos propõe.

Referências bibliográficas:

CARMELO, Luís – Oficina de Escrita Criativa. Lisboa: S.I. Escola de Escrita Criativa Online, 2012.

CHEMELLO, Emiliano - Química Virtual, Dezembro. Disponível em http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2006dez_forense1.pdf, consultado a 17.04.2018, 2006.

DUSCHL, Richard e OSBORNE, Jonathan - Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. Studies in Science Education, Londres: Taylor & Francis Group. ISSN 0305-7267. Vol. 38. Nº1 (2002). p. 39-72.

GOLEMAN, DANIEL - Inteligência Social – A Nova Ciência do Relacionamento Humano, Lisboa: Temas e Debates, Círculo de Leitores, 2011.

JONES-KAVALLIER, B. e FLANNIGAN, S. - Connecting the Digital Dots: Literacy of the 21st Century. Educause Review, 2006, em linha, acessível em <http://connect.educause.edu/Library/EDUCAUSE+Quarterly/ConnectingtheDigitalDots/L/39969>, consultado em 15.03.2018.

MAIA E CARMO, Teresa – Fluência Digital. In MIIL, Daniel (org.) - Dicionário Crítico de Educação e Tecnologia + Educação a Distância, Grupo Horizonte UFSCar: São Carlos, 2018 (no prelo).

MAIA E CARMO, Teresa (2) – Comunicação Digital, Educação e Cidadania Global. Lisboa: Âncora Editora, 2018 (no prelo).

NEGROPONTE, Nicholas - Vida Digital. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

OSBORNE, Jonathan - Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. Science. Washington: American Association for the Advancement of Science. ISSN 0036-8075. Vol. 328. Nº 5977 (2010). p. 463-466.

PALMER, David - What is the best way to motivate students in science? Teaching Science. Deakin: Australian Science Teachers Association. ISSN 1449-6313. Vol. 53. Nº 1, 2007. p. 38–42.

PRENSKY, Marc - Listen to the Natives. Educational Leadership [Em linha]. ISSN 0013-178. Vol. 63. Nº 4, 2006. p. 8-13. [Consult. 27 de novembro de 2016]. Disponível em WWW: <URL: http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el200512_prensky.pdf>, consultado em 15.04.2018. ISSN 0013-178.

SADLER, Troy - Promoting discourse and argumentation in science teacher education. Journal of Science Teacher Education. Dordrecht: Springer Netherlands ISSN 1046-560X. Vol. 17. Nº 4, 2006. p. 323–346.

TAPSCOTT e WILLIAMS, D. e A. - Wikinomics, a Nova Economia das Multidões Inteligentes, Lisboa: Quidnovi, 2007.

WHEELER, Lindsay, MAENG, Jennifer, e SMETANA, Lara - Incorporating Argumentation through Forensic Science. Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas. Londres: Taylor & Francis Group. ISSN 0036-8121. Vol. 51. Nº 3 (2014). p. 67-77.