

ENSINO DA BIOLOGIA-GEOLOGIA EM CONTEXTO PANDÉMICO: Um estudo de caso

Sílvia Carreira

Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira, Portugal.

silvia.carreira@staff.uma.pt

Introdução

O estudo das Ciências Naturais é uma área que desperta interesse e gosto nos alunos do 3.º Ciclo do Ensino Básico (CEB). A disciplina foca-se em temáticas concretas que fazem parte das vivências quotidianas dos alunos: o corpo humano, o ambiente, as relações entre o Homem e a natureza, os vulcões, os sismos, os fósseis, entre tantos outros. A afinidade com esta área de estudo é uma das razões apontadas para prosseguirem estudos, para o ensino Secundário, no curso Científico-humanístico e optarem pela disciplina de Biologia-Geologia.

No entanto, a disciplina de Biologia-Geologia apresenta-se como uma das mais desafiadoras do Ensino Secundário. Requer conhecimentos prévios relacionados com o funcionamento e dinâmica dos ecossistemas, morfofisiologia do corpo humano, propriedades dos materiais e tabela periódica, consequências da dinâmica (interna e externa) da Terra, geometria, funções matemáticas, álgebra, organização e tratamento de dados. Além dos conhecimentos do âmbito das ciências naturais, a aprendizagem da Biologia-Geologia, requer competências de organização do estudo, sistematização de informação, análise e interpretação de dados científicos, raciocínio lógico-matemático e coerência na escrita. Embora estas competências pareçam insignificantes, elas são determinantes para a aprendizagem e sucesso na disciplina de Biologia-Geologia.

Mas em 2019, o mundo foi assolado pelo vírus Sars-CoV-2.

As implicações sociais e económicas repercutiram-se na alteração dos comportamentos sociais e a ESCOLA foi desafiada a responder a uma situação inesperada. O sistema educativo teve de se reorganizar e reinventar novos

meios de acesso à educação. Os alunos permaneceram em casa durante períodos consideráveis nos anos letivos 2019-2020, 2020-2021 e 2021-2022, ficando colados a meios digitais que lhes permitiam o acesso virtual às salas de aula. Nesses períodos a aprendizagem social, apenas possível com as salas de aula virtual, careceu de contacto físico, de apoio próximo, de abraços...

O ensino online agudizou as dificuldades dos alunos do 3.º CEB, principalmente no que diz respeito a competências elementares: organização do estudo, sistematização de informação, análise e interpretação de dados científicos, raciocínio lógico-matemático e coerência na escrita. Com a entrada no Ensino Secundário, esses alunos viram o seu sucesso educativo comprometido, inculindo nos Professores um desígnio, ainda maior, para se superarem.

Neste artigo, analisa-se como na disciplina de Biologia-Geologia (10.º ano) foram trabalhadas competências que ficaram comprometidas com a pandemia. Reflete-se sobre as vivências educativas de alunos que ingressaram no Ensino Secundário no letivo 2021-2022, e analisa-se como a lecionação do currículo da disciplina de Biologia-Geologia contribuiu para mitigar as dificuldades dos alunos que durante a pandemia foram privados do ensino presencial.

Método

O presente trabalho parte de um estudo de caso em que, a partir das dificuldades com que os alunos chegaram ao 10.º ano de escolaridade, se desenvolveram estratégias de mitigação das mesmas. Analisam-se as estratégias de ensino-aprendizagem-avaliação implementadas pela docente, cujo objetivo era superar as lacunas deixadas pelos períodos de confinamento e o ensino a distância.

O referencial teórico/metodológico eleito para a construção do objeto de pesquisa e para a análise do material recolhido assentou na pesquisa qualitativa de cunho interpretativo. Este paradigma investigativo apresenta cinco características elementares: é naturalista, os dados são descritivos, a investigação foca-se no processo, a análise dos dados é indutiva e dá-se grande importância ao significado (Bodgan & Biklen, 2007).

Em termos metodológicos, este tipo de investigação permite compreender a cultura inerente a um grupo, obtendo-se uma visão holística do contexto de aula. Denzin (1994) resume o processo de investigação qualitativa

como uma trajetória que vai do campo ao texto e do texto ao leitor. Inicia-se no terreno com a finalidade de obter informação. Depois o investigador escreve o texto de campo, com as notas obtidas no terreno. Segue-se a escrita de um texto interpretativo, onde as notas de campo já se encontram sistematizadas. Este documento provisório de trabalho contém a versão científica do investigador sendo, depois, partilhado com colegas de investigação, obtendo-se o documento final. Todo este processo reflete uma trajetória reflexiva complexa, de interpretação da realidade analisada.

Os estudos de caso, enquanto pesquisa qualitativa, permitem investigar situações complexas com grande variedade e diversidade de fatores presentes e a exploração de casos atípicos, adequando-se, portanto, à investigação de contextos educativos em tempos pandémicos. Uma vez que o desenho da investigação é flexível permitem-se novas descobertas e a perceção da realidade engloba várias perspetivas. Quanto às limitações, a mais premente é a dificuldade de generalização dos resultados obtidos a outros contextos (Yin, 1993).

A amostra foi determinada tendo em conta a proximidade e acessibilidade a alunos que ingressassem no Ensino Secundário. Foi uma seleção intencional de alunos do 10.º ano de escolaridade que haviam frequentado o 3.º ciclo em contexto pandémico. Neste estudo participaram 24 alunos de uma Escola Secundária da Região Autónoma da Madeira (RAM) do curso Científico-humanístico, no decorrer do ano letivo 2021/2022. Os participantes do estudo apresentavam idades entre os 14 anos e os 16 anos, sendo 11 do sexo feminino e 13 do sexo masculino. Três alunos não tinham a Língua Portuguesa como língua materna, sendo a turma constituída por alunos de 4 nacionalidades. A turma apresentava, ainda, 8 alunos com Necessidades Específicas de Aprendizagem.

Recolha e análise de dados são duas etapas complementares, em que a procura contínua de significado através da análise de dados segue lado-a-lado com a recolha de novos dados. Esta complementaridade permite a procura contínua de significado sobre a realidade em estudo. O importante é construir um quadro explicativo, rico de significado que traduza a cultura vivenciada pelos participantes e que seja, portanto, cientificamente válido (Yin, 2005).

Para o desenvolvimento do presente estudo recorreu-se a um conjunto diversificado de instrumentos de recolha de dados. Optou-se por recolher dados de cariz qualitativo através do diário de bordo, da observação participante e das entrevistas etnográficas. Estes dados foram complementados com dados recolhidos através de instrumentos quantitativos como fichas

de avaliação sumativa e questões-aula. A coexistência destes dados vem reforçar a compreensão do contexto educativo pois, como referem Yin (1993, 2005) e Flick (2004), a utilização de dados qualitativos e quantitativos, na mesma investigação, vai no sentido de olhar para estas metodologias como complementares e não como opostas ou rivais.

Para a análise de dados foi selecionada a análise de conteúdos, por possibilitar a análise e descrição do conteúdo explícito ou implícito, possibilitando a construção de explicações mais próximas da realidade em estudo. Esta aproximação à realidade estudada permite compreender as representações que os vários atores têm sobre as suas vivências culturais. Isto porque a análise de conteúdo não «(...) é simplesmente descritiva e atenta ao conteúdo manifesto, visa a produção de inferência e, portanto, a interpretação e, eventualmente, a explicação dos fenómenos tanto patentes como latentes na comunicação» (Maximo-Esteves, 2008:108).

A grande questão que se coloca relaciona-se com a orientação da análise a efetuar. Neste sentido, é importante lembrar que a recolha e análise de dados, embora ocorram de forma aberta e complementar, são parte de uma investigação cuja problemática foi previamente estabelecida. Convém, portanto, ter presente a problemática subjacente à investigação, bem como o quadro teórico-concetual associado.

A intervenção em sala de aula

Com a chegada dos alunos ao Ensino Secundário e o início das atividades letivas foram, gradualmente, notórias as suas dificuldades. Os primeiros momentos de avaliação sumativa confirmaram e traduziram em números, os dados recolhidos através da avaliação informativa: os alunos apresentavam dificuldades em competências básicas e os conteúdos curriculares do 3.º CEB não estavam devidamente consolidados.

Consciente que o sucesso na disciplina de Biologia-Geologia dependia, entre outros, da colmatação dessas competências decidi estabelecer um plano de intervenção: 1 - Selecionar as competências a trabalhar, 2 - Definir que estratégias educativas desenvolver para colmatar as dificuldades detetadas; 3 – Estabelecer que estratégias implementar a cada aluno e, por fim 4 - Avaliar e redefinir o caminho a seguir.

As principais dificuldades detetadas foram agrupadas em três tipologias:

- Organização e sistematização dos conteúdos programáticos;
- Comunicação oral e escrita em Língua Portuguesa;
- Análise e interpretação de dados científicos / Raciocínio lógico-matemático.

A definição de estratégias educativas foi uma etapa desafiadora pois, o contexto pandémico que ainda persistia impedia o desenvolvimento de um conjunto de atividades sociais: trabalhos de grupo, trabalho laboratorial/experimental, role play, tutoria de pares foram, por questões sanitárias, excluídos. Acresciam dificuldades relacionadas com a internet intermitente na sala de aula, com o número de alunos em regime presencial a variar de semana para semana e sem meios informáticos suficientes para todos. Atividades com recurso ao digital foram, a pedido dos alunos, rejeitadas pois, nas palavras dos mesmos “já estamos fartos de computadores” e “com os exercícios nos computadores não aprendemos tão bem”.

Por outro lado, a definição das estratégias educativas tinha a obrigatoriedade de se compatibilizar com o cumprimento do programa da disciplina, com as aprendizagens essenciais (AE) e, ainda, com o Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória. Como superar as dificuldades? Que estratégias implementar? Após reflexão coerente sobre as (poucas) possibilidades disponíveis foi elaborado um plano de ação para colmatar as dificuldades em:

- Organização e sistematização dos conteúdos programáticos
→ Estratégia educativa: Mapas de Conceitos
- Comunicação oral e escrita em Língua Portuguesa
→ Estratégia educativa: sínteses orais e escritas
- Análise e interpretação de dados científicos / Raciocínio lógico-matemático
→ Estratégia educativa: análise de textos de cariz científico

A adoção de estratégias de diferenciação pedagógica deve responder às necessidades individuais dos alunos. Neste âmbito, foi estabelecido um plano com as estratégias que deviam ser desenvolvidas pelos diferentes alunos. Este plano educativo de diferenciação pedagógica, evoluiu de acordo com a leção do programa e com o progresso, ou não, do aluno. O desempenho dos alunos na execução das atividades educativas foi avaliado e dado feedback aos mesmos. Pretendeu-se a monitorização das aprendizagens e apoiar os alunos na superação das suas dificuldades.

Resultados

Para a construção de mapas de conceitos Valente (2015:1) que refere ser necessário ter em atenção três questões:

- A que público se dirige o mapa mental e que informação é necessário dar-lhe? Que implicações decorrem da forma como a informação é apresentada no mapa?
- Os temas e subtemas estão bem organizados e agrupados? Imagine que nunca viu um mapa mental. Será que o mapa permite compreender a mensagem que pretende comunicar?
- Foque-se nos primeiros tópicos do nível superior do mapa mental. Há um fluxo lógico a partir do topo central, desenvolvendo-se no sentido dos ponteiros do relógio, desenhando um percurso em forma de círculo?

Depois de se trabalhar com os alunos a construção dos Mapas de conceitos foi proposta, ao longo do ano letivo a realização de mais quatro Mapas de Conceitos (MC):

- MC 1 – Vulcanismo e Tectónica de placas
- MC 2 – Sismologia e estrutura interna da Terra
- MC 3 – Obtenção de matéria pelos seres heterotróficos
- MC 4 – Transformação e utilização de energia pelos seres vivos

A avaliação dos MC foi feita de acordo com a proposta apresentada por Valente (2015) segundo a qual, em cada MC, se devem avaliar três dimensões: A – Abrangência: amplitude do conhecimento, foco e ênfase; B - Organização e layout: colocação e definição dos ramos e C – Correção: exatidão e validade da informação.

Mapa conceitos vs Dimensão	MC 1	MC 2	MC 3	MC 4
Dimensão A	8 B 7 S 7 Ins	3 B 20 S	15 B 5 S	1 MB 7 B 6 S 6 Ins
Dimensão B	22 S	4 B 12 S 7 Ins	10 B 8 S 2 Ins	5B 9 S 6 Ins
Dimensão C	2 B 2 S 18 Ins	2 B 13 S 8 Ins	3 B 8 S 9 Ins	3 MB 3 B 9 S 5 Ins
Total alunos	22	23	20	20

Tabela 1 - Resultados da avaliação dos Mapas de Conceitos (MC) nas Dimensões A (Abrangência), B (Organização e layout) e C (Correção)

Notas:

- O número de alunos a realizar cada MC é variável, em função do número de alunos que entregaram o trabalho.
- O MC foi realizado quer em formato papel e digital, de acordo com a situação do aluno (em confinamento ou presente na sala de aula).
- A escala de classificação de cada dimensão foi definida como MB – Muito Bom, B – Bom, S – Suficiente, Ins. – Insuficiente. Na tabela indica-se o número de alunos com cada classificação.
- Esta estratégia foi implementada a todos os alunos, por ser uma dificuldade comum.

Para colmatar as dificuldades na produção escrita os alunos foram incentivados a escreverem e apresentarem sínteses dos conteúdos em leçãoção. Estas foram avaliadas tendo em conta 5 critérios: Ortografia, Gramática, Estrutura do resumo, Coerência do texto elaborado, Rigor científico.

Esta estratégia educativa foi desenvolvida para todos os alunos, mas, à medida que o ano letivo avançava foi sendo desenvolvida apenas para os alunos que continuavam sem resultados positivos. A tabela 2 compila a progressão de sete alunos ao longo do ano letivo.

Aluno / Parâmetro de avaliação	Ortografia e Gramática	Estrutura	Coerência	Rigor científico
Aluno 1	Sem progressão (manteve o nível Ins.)			
Aluno 2	Sem progressão (manteve o nível Ins.)	Progressão (Ins. para Suf.)		
Aluno 3	Progressão (Insuficiente para Suf.)	Progressão (Ins. para Bom)	Progressão (Sufic. para Bom)	
Aluno 4	Sem progressão (manteve o nível Suf.)			
Aluno 5	Sem progressão (manteve o nível Suf.)	Progressão (Ins. para Suf.)	Sem progressão (manteve o Suf.)	Progressão (Suf. para Bom)
Aluno 6	Progressão (Suf. para Bom)	Progressão (Ins. para Suf.)	Progressão (Suf. para Bom)	
Aluno 7	Progressão (Suf. para Bom)			

Tabela 2 - Registro da progressão a nível da produção escrita ao longo do ano letivo

Notas:

- O número de alunos a realizar cada MC é variável, em função do número de alunos que entregaram o trabalho.
- O MC foi realizado quer em formato papel e digital, de acordo com a situação do aluno (em confinamento ou presente na sala de aula).

A interpretação de dados científicos foi uma dificuldade apresentada por todos os alunos. No entanto, a estratégia de melhoria foi implementada apenas a quatro alunos, a partir de janeiro de 2022. A seleção dos alunos não foi aleatória, prendeu-se com o grau de comprometimento dos alunos e com a manifestação das competências de escrita, leitura e interpretação de dados, essenciais para a análise de textos científicos.

A estratégia “Análise de textos de cariz científico” implicou a mobilização de conhecimentos de várias áreas do conhecimento e trabalharam-se conceitos como Teoria, Hipótese, grupo controlo e variáveis dependentes e independentes, resultados, interpretação de dados e relação investigação científica vs conteúdos em leção.

Foram propostos 5 textos:

- Tectónica da margem continental portuguesa e possível zona de subducção.
- Minerais do grupo da perovskite e estrutura interna da Terra.
- A proteína listerina e sua importância nos eucariontes.
- Laurissilva e precipitação oculta.
- Napoleão e fermentação – Conservação de alimentos e invasão da Rússia.

Os textos foram escolhidos para irem ao encontro dos conteúdos programáticos em lecionação. Foram propostos como trabalho extraescola e tinham um carácter facultativo. Dos trabalhos apresentados pelos alunos verificou-se que a determinação da variável dependente e independente foi o parâmetro que maiores dificuldades suscitou aos alunos. Por outro lado, o entendimento da ciência enquanto processo de construção social e progressiva foi o aspeto mais comentado pelos alunos. A interpretação de resultados de investigações científicas e sua relação com os conteúdos curriculares foi um aspeto benéfico para as aprendizagens dos alunos.

Conclusão

No que se refere ao “Ensino da Biologia-Geologia em contexto pandémico” muito há a referir. Neste estudo de caso, centrado nas estratégias de mitigação das competências básicas necessárias para a aprendizagem da Biologia-Geologia, foi evidente que nem todos os alunos progrediram, tendo mantido as dificuldades iniciais. Outros colmataram as suas dificuldades tendo atingido a classificação de Bom ou Muito Bom nas diferentes dimensões trabalhadas. No que concerne à estratégia educativa “Organizadores gráficos: Mapas de conceitos” a elevada persistência da classificação Insuficiente, nas três dimensões, demonstra a dificuldade de os alunos gerirem a elevada quantidade de conteúdos em lecionação. Na elaboração de “Sínteses orais e escritas” a progressão foi mais notória em dois parâmetros: estrutura e rigor científico, indicativo do compromisso dos alunos no processo de aprendizagem. No entanto, o parâmetro “Ortografia e Gramática” foi o que registou o mais baixo nível de progressão. Quanto à “Análise de textos de cariz científico” foi a estratégia educativa que mais requeria competências e

conhecimentos prévios. Possibilitou, aos alunos, um melhor entendimento do processo de construção da Ciência e, portanto, dos conteúdos programáticos da disciplina de Biologia-Geologia.

Desta investigação ressalta que é necessário repensar a transição do 3.º CEB para o Ensino Secundário. Sendo esta transição (9.º ano para o 10.º ano) a que conduz a mais incertezas e retenções importa reforçar a necessária articulação com o 3.º CEB, promovendo um trabalho colaborativo conducente ao desenvolvimento das competências dos alunos.

Além da investigação focada nos alunos, este estudo de caso foi, também, relevante para mim enquanto professora/investigadora. Reforcei a importância de integrar na docência a componente reflexiva e investigativa, enquanto fator de desenvolvimento pessoal e profissional. A análise crítica da prática docente possibilitou uma autorreflexão do papel do docente na vida dos alunos, principalmente num período de constantes mudanças e desafios, como foram os tempos da pandemia.

Referências bibliográficas

- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative Research for Education: An Introduction to Theory and Methods*. Boston: Allyn & Bacon.
- Denzin, N. (1994). The art and politics of interpretation. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research*. Sage Publishing.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Morata.
- Valente, L. (2015, julho). Considerações para Avaliar um Mapa Mental (Mind Map). In *Avaliar conhecimentos com mapas mentais* [Workshop]. TIC@Portugal 2015, CC-TIC do Instituto de Educação, Universidade do Minho.
- Maximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto Editora.
- Yin, R. (1993). *Applications of case study research*. Sage Publishing.
- Yin, R. (2005). *Estudo de Caso. Planejamento e Métodos*. Bookman.