

Planificação da aula

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»

Mestrado em Ensino de Filosofia no Ensino Secundário

Didática da Filosofia II | Pedro Gaspar Amaral | 17 de julho 2026

Índice

1	Introdução	3
2	Planificação	3
2.1	Orientação de planificação a médio prazo	3
2.2	Planificação da aula	3
2.3	Guião da aula	3
3	Fundamentação científica	6
3.1	Nota biográfica de Kuhn	6
3.2	Organização e síntese da obra	7
3.3	Paradigma	10
3.4	O que outros autores afirmaram sobre paradigma	11
3.5	Outras formas de pensar o paradigma	12
4	Fundamentação pedagógico-didática	13
4.1	Objetivos	14
4.1.1	Bloom	15
4.1.2	Ennis	16
4.1.3	Aires Almeida e António Paulo Costa	17
4.1.4	Formulação dos objetivos	18
4.2	Estratégias	22
4.2.1	Realização da aula como assembleia	24
4.2.2	Pedir para pesquisar significado de «paradigma» em dicionários fi- losóficos	24

4.2.3	Discutir a relação da pintura com o conceito de paradigma	24
4.2.4	Ler criticamente os excertos	24
4.3	Recursos	25
4.3.1	Apresentação	25
4.3.2	Dicionários filosóficos	25
4.3.3	Guião de leitura	26
4.3.4	Excertos	26
4.3.5	The Portugal News e Visão	27
4.3.6	Memes	27
4.4	Avaliação	29
4.4.1	Participação dos estudantes	30
5	Reflexão pós-simulação	31
6	Referências	33
7	Anexos	35
7.1	Guião de leitura	36
7.2	Apresentação	62
7.3	Utilização de Inteligência Artificial	71

1 Introdução

O presente trabalho decorre no âmbito da aula simulada na Unidade Curricular de Didática de Filosofia II do Mestrado em Ensino de Filosofia no Ensino Secundário, lecionado na Faculdade de Letras da Universidade do Porto no ano letivo 2026/2027.

A escolha do tema da presente aula deveu-se a dois movimentos: por um lado, utilizar o conhecimento já cristalizado no dossier temático, sobre Filosofia da Ciência; por outro, enveredar por um caminho que possibilite ir além das Aprendizagens Essenciais (AEs), partindo delas. A noção de paradigma em Thomas Kuhn permite explorar com maior detalhe uma porção dos conteúdos das AEs e aplicar o termo à realidade e outras reflexões sobre o mundo.

O documento divide-se em cinco partes fundamentais. A primeira refere-se às planificações, onde constam as tabelas que esquematizam a aula. A segunda trata do conteúdo científico a ser abordado. A terceira corresponde ao fundamento pedagógico-didático das escolhas realizadas. Optou-se por adensar as introduções teóricas sobre estas vertentes como forma, espera-se, de facilitar o trabalho futuro de construção de outras planificações. A quarta parte é a reflexão sobre a simulação já realizada. Por fim, a quinta parte são os anexos, nomeadamente a apresentação e o guião de leitura utilizados.

2 Planificação

De seguida apresenta-se uma distribuição dos conteúdos do módulo de Filosofia da Ciência por aulas, de forma a ajudar a enquadrar a aula simulada. Na secção seguinte figura, então a planificação. A descrição dessa planificação por extenso é o objeto do guião.

2.1 Orientação de planificação a médio prazo

Conteúdos AEs		Outros conteúdos	Número de aulas
O estatuto do conhecimento científico	Ciência e construção — validade e verificabilidade das hipóteses	Introdução à Filosofia da Ciência	2
		Verificacionismo	2
		Falsificacionismo	2
	A racionalidade científica e a questão da objetividade	Analisar criticamente os fundamentos epistemológicos das ciências que estuda e respetiva fundamentação	4
		Popper	2
			2
		Kuhn	Aprofundamento do conceito de paradigma e aplicação noutros contextos 2
Aulas extra para consolidação			4

2.2 Planificação da aula

Filosofia 11ºX AE XXX 2025/2026					
Módulo de Filosofia da Ciência					
Sumário: A noção de paradigma. Pardigma em Kuhn. A sua relação com outros autores.					
45 minutos 3ª de 4 aulas sobre os conceitos de Kuhn Conceitos-chave: Kuhn, paradigma, incomensurabilidade.					
Objetivos gerais	Objetivos/Competências	Conteúdos	Recursos	Estratégias	Avaliação
Aplicar os valores democráticos relativos à postura de participação e respeito	Expressar espírito crítico e humildade intelectual	[Previamente trabalhado]	Decisão em conjunto	Estabelecer quem será o moderador, secretário e pesquisador (5min)	Iniciativa própria
	Participar ativamente				
	Desenvolver a curiosidade				
Clarificar os conceitos nucleares, as teses e os argumentos das teorias de Popper e Kuhn enquanto respostas aos problemas da evolução e da objetividade do conhecimento científico.	Reconhecer o conceito de: ciência normal e ciência extraordinária; revolução científica; a tese da incomensurabilidade dos paradigmas; a escolha de teorias	Concietos kuhnianos: ciência normal e ciência extraordinária; revolução científica; a tese da incomensurabilidade dos paradigmas; a escolha de teorias	Apresentação	A Secretário + apresentação B Apresentação anterior	Sistematização do secretário Participação da turma
Formular perguntas filosóficas a partir de situações e exemplos do quotidiano	Identificar o significado filosófico de «paradigma»	Paradigma	Dicionários filosóficos Dispositivos com acesso à internet	Pedir para pesquisar significado de «paradigma» em dicionários filosóficos	Partilha de definições credíveis
	Utilizar recursos de pesquisa				
	Justificar a identificação do conceito de paradigma num determinado contexto	Paradigma cubista	Les Demoiselles d'Avignon de Pablo Picasso	Discutir a relação da pintura com o conceito de paradigma	Participação dos estudantes
Clarificar os conceitos nucleares, as teses e os argumentos das teorias de Popper e Kuhn enquanto respostas aos problemas da evolução e da objetividade do conhecimento científico.	Identificar o significado de «paradigma»	Paradigma em Kuhn	Guião de leitura da obra de Kuhn	Ler criticamente os excertos	Participação dos estudantes
Desenvolver competências de pesquisa em meios digitais	Saber navegar num documento digital	Incomensurabilidade em Kuhn	Guião de leitura da obra de Kuhn	Ler criticamente os excertos	Participação dos estudantes
	Explicar a incomensurabilidade de paradigma em Kuhn				
Discutir criticamente as posições de Popper e de Kuhn	Saber navegar num documento digital	Modo de ver de Goodman	Apresentação	Ler criticamente os excertos	Participação dos estudantes
	Relacionar o conceito de paradigma de Kuhn com o conceito de modo de ver de Nelson				
	Relacionar o conceito de incomensurabilidade em Kuhn com o de Paul Feyerabend	Incomensurabilidade de Feyerabend	Apresentação	Ler criticamente os excertos	Participação dos estudantes

2.3 Guião da aula

A aula desenvolve-se nos seguintes momentos:

1. Definição papéis
2. Revisão
3. Definição paradigma
4. Paradigma em Kuhn
5. Incomensurabilidade em Kuhn
6. Incomensurabilidade em Feyerabend
7. Modos de fazer mundos de Nelson Goodman

1. Definição papéis

Neste momento inicial da aula, proceder-se-á à atribuição e clarificação dos papéis pedagógicos dos alunos para dinamizar a sessão. O papel de *Moderador* será responsável por gerir as rondas de participação, conceder a palavra aos colegas e formular questões orientadoras, assumindo a leitura dos materiais caso não surjam voluntários espontâneos. O *Secretário* ficará encarregue de registar escrupulosamente as principais conclusões e dinâmicas da discussão para apresentar uma síntese formal na aula seguinte. Por fim, o *Pesquisador* terá a função de investigar em tempo real (com recurso autorizado ao telemóvel) quaisquer conceitos ambíguos, factos históricos ou elementos imprevistos que surjam no decorrer do debate, enriquecendo a precisão factual da turma.

2. Revisão

O segundo momento destina-se à consolidação dos conteúdos abordados anteriormente, incidindo na vertente descritiva da ciência, no ciclo de desenvolvimento científico e nas problemáticas da evolução e da objetividade. Em vez de recorrer rigidamente a apontamentos manuscritos prévios (que ficarão como recurso de salvaguarda caso a dinâmica geral não flua), o professor solicitará ativamente ao *Secretário* da aula anterior que auxilie os colegas que demonstrem maiores dificuldades de memória. Esta abordagem colaborativa servirá para reativar os conceitos-chave de forma orgânica, preparando o terreno concetual para a introdução da perspetiva kuhniana.

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»

3. Definição de paradigma

Para a construção partilhada do conceito de paradigma, os alunos serão convidados a consultar dicionários filosóficos, procedendo depois à redação autónoma de apontamentos. Seguir-se-á uma ronda de intervenções rápidas para registar palavras-chave ou uma pequena frase síntese. Para ilustrar visualmente o conceito como um modelo estruturante, o professor utilizará a figura de Picasso enquanto modelo de rutura e um meme artístico que retrata a mesma pintura executada em diferentes estilos, culminando numa reflexão inspirada em Banksy para questionar em que medida o tempo histórico e o contexto moldam a nossa perceção e os padrões de validação.

4. Paradigma em Kuhn

Entrando formalmente na filosofia de Thomas Kuhn, a atenção focar-se-á na análise direta de dois excertos fundamentais da obra do autor. O primeiro (Excerto 14, Linhas 707-715) servirá para destrinçar os múltiplos sentidos que Kuhn atribui ao termo paradigma, distinguindo a matriz disciplinar dos exemplares partilhados pela comunidade científica. O segundo (Excerto 5, Linhas 252-305) guiará a discussão para o papel crucial dos manuais escolares e da formação académica formal como instrumentos de manutenção e reprodução do paradigma vigente, evidenciando como a ciência normal perpetua as suas próprias estruturas de pensamento e oferece resistência à mudança.

5. Incomensurabilidade em Kuhn

Este momento será dedicado ao conceito kuhniano de incomensurabilidade, recorrendo à leitura e discussão minuciosa do Excerto 12 (Linhas 571-580, 594-604 e 623-644) para explorar a rutura de comunicação e a ausência de uma linguagem comum ou de um padrão neutro de comparação entre paradigmas rivais. Para tornar esta barreira conceptual perceptível de forma intuitiva, será apresentada a famosa ilusão de ótica do "pato-coelho" (utilizada por Kuhn), demonstrando como uma mudança de paradigma se assemelha a uma conversão gestáltica, onde o mesmo mundo e os mesmos dados são vistos de maneiras radicalmente distintas e mutuamente exclusivas após a transição científica.

6. Incomensurabilidade em Feyerabend

Dando continuidade à crítica da racionalidade e do método científico unificado, abrir-se-á um espaço de contraponto para a perspetiva de Paul Feyerabend, permitindo um

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»

outro rumo até à incomensurabilidade. A discussão focar-se-á em contrastar o anarquismo epistemológico feyerabendiano com a estrutura cíclica de Kuhn, demonstrando como, para Feyerabend, a incomensurabilidade radical desafia qualquer tentativa de tradução ou comparação racional entre teorias. Isto serve de base para o seu famoso princípio do "tudo vale", que rejeita regras metodológicas universais e defende o pluralismo teórico como motor do conhecimento.

7. Modos de fazer mundos Nelson Goodman

No encerramento da aula, a discussão expandir-se-á para além da ciência com a filosofia de Nelson Goodman, explorando a perspetiva pluralista de que a realidade é construída através de múltiplos sistemas simbólicos, sintetizada de forma descontraída pelo meme “O mundo é bué cenas”. Analisar-se-ão os conceitos extraídos de *Linguagens da Arte* (p. 38) e de *Modos de Fazer Mundos* (pp. 38, 5) para compreender como a arte, o jornalismo e a ciência criam versões alternativas da realidade. Esta reflexão será interligada com os ensaios sobre cientistas e a lógica da descoberta do portal *Birth of an Idea* (<https://birthofidea.tecnico.ulisboa.pt/#essays>) e complementada por uma breve discussão estética sobre memes que pretendem mostrar o desaparecimento da beleza na obra humana.

3 Fundamentação científica

Nesta fundamentação científica é feita uma breve análise à biografia de Thomas Kuhn, bem como à sua obra. Mais importante, analisa-se o seu conceito de paradigma, o entendimento de outros autores sobre ele e a forma como o seu significado pode ser aplicado noutros contextos.

3.1 Nota biográfica de Kuhn

Thomas Samuel Kuhn (Bird 2025) (Britannica Editors 2026) (1922–1996) foi um importante historiador e filósofo da ciência norte-americano, considerado uma figura fundamental para compreender como a ciência evolui ao longo do tempo.

Nasceu a 18 de julho de 1922, em Cincinnati (Estados Unidos), e estudou Física na Universidade de Harvard, onde concluiu a licenciatura (1943), o mestrado (1946) e o doutoramento (1949). No início da sua carreira, dedicava-se à Física, mas o seu percurso mudou quando começou a lecionar disciplinas sobre a história da ciência, o que o levou a

interessar-se por questões filosóficas.

Ao longo da sua vida académica, ensinou em várias universidades de prestígio, como Harvard, Berkeley, Princeton e o MIT.

A sua obra mais famosa é *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1962), um livro que teve enorme impacto e que mudou a forma de pensar a ciência. Nele, Kuhn defende que o progresso científico não é contínuo e acumulativo (como se pensava tradicionalmente), mas ocorre através de rupturas, a que chamou “revoluções científicas”. Os cientistas sociais interessaram-se desde logo pelas suas ideias.

Para além desta obra, Thomas Kuhn escreveu outros trabalhos importantes que ajudaram a consolidar o seu pensamento. Destaca-se *A Revolução Copernicana* (1957), onde analisa historicamente a mudança do modelo geocêntrico para o heliocêntrico, mostrando já o seu interesse pelas transformações profundas na ciência. Mais tarde, publicou coletâneas de ensaios como *A Tensão Essencial* (1977), em que aprofunda a relação entre a tradição e a inovação na investigação científica, e estudos mais técnicos, como *Teoria do Corpo Negro e Descontinuidade Quântica* (1978), onde regressa aos seus interesses na física. Estas obras revelam como Kuhn articulou história, filosofia e ciência, ajudando a compreender melhor não só as grandes revoluções científicas, mas também o trabalho quotidiano dos cientistas.

Thomas Kuhn faleceu a 17 de junho de 1996, em Cambridge (Estados Unidos).

3.2 Organização e síntese da obra

A estrutura da obra (Kuhn 2021) segue a sequência da sua proposta cíclica sobre a evolução da ciência, como se pode inferir pelo índice:

- Prefácio [p. 41]
Kuhn explica a génese da obra, relatando a sua transição da física teórica para a história da ciência. A observação do trabalho dos cientistas sociais, cujos debates sobre os fundamentos da sua disciplina contrastavam com as ciências naturais, levou-o a compreender a importância e a formular o conceito central de "paradigma".
- I. Introdução. Um papel para a história [p. 49]
O autor argumenta que a história pode produzir uma "transformação decisiva" na

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»

imagem atual da ciência. Ele critica a imagem a-histórica fomentada pelos manuais, que transmitem a ilusão de que a ciência progride unicamente por acumulação contínua e gradual de factos, mascarando as ruturas reais da investigação científica.

- II. O caminho para a ciência normal [p. 59]

Introduz a distinção entre a fase pré-paradigmática (marcada por várias escolas concorrentes e dispersão na recolha de factos) e a conquista da maturidade científica. Esta maturidade instaura a "ciência normal", suportada por uma realização científica sem precedentes que atrai especialistas e dita as regras do trabalho futuro: o paradigma.

- III. A natureza da ciência normal [p. 73]

A ciência normal é uma atividade focada que não tem por objetivo descobrir novidades substanciais, nem conceptuais nem factuais. Trata-se de uma operação para enquadrar forçosamente a natureza nas "caixas conceptuais" do paradigma, atuando em três frentes: a determinação de factos significativos, a confrontação entre factos e teoria, e a articulação da própria teoria.

- IV. A ciência normal como resolução de enigmas. [p. 85]

Kuhn compara a investigação normal à resolução de enigmas (puzzles). Os problemas científicos, tal como os quebra-cabeças, possuem soluções asseguradas pelas regras do paradigma; a motivação do cientista não é contrariar a teoria, mas sim testar a sua própria inteligência e destreza em chegar ao resultado esperado.

- V. A anterioridade dos paradigmas. [p. 93]

Os paradigmas são anteriores às regras, possuindo primazia sobre a teorização. Os cientistas aprendem a sua área assimilando conhecimentos tácitos pela prática e contacto com exemplos de problemas resolvidos (os exemplares), o que permite orientar a investigação mesmo quando não existem regras teóricas completamente explícitas e definidas.

- VI. Anomalia e a emergência da descoberta científica. [p. 103]

A ciência normal acaba, paradoxalmente, por gerar as novidades que não procura. A descoberta inicia-se com o reconhecimento de uma anomalia — quando a natureza viola as expectativas e regras induzidas pelo paradigma. Esse reconhecimento

prolonga-se por uma adaptação teórica (exemplificada com o oxigénio, os raios-X e a garrafa de Leyden) até que o anómalo se torne num facto esperado.

- VII. Crise e a emergência das teorias científicas [p. 117]

Quando as anomalias resistem cronicamente às técnicas da ciência normal, geram insegurança profissional e levam a disciplina a uma crise. Como demonstra a emergência da astronomia de Copérnico ou da química de Lavoisier, o sentimento de que a teoria atual falhou é uma pré-condição necessária para o surgimento de novas teorias.

- VIII. Resposta à crise. [p. 129]

Ao entrar em crise, inicia-se a "ciência extraordinária", em que as regras afrouxam, surge a disponibilidade para testar propostas radicais e há um regresso ao debate filosófico sobre os fundamentos. Ainda assim, nenhum paradigma é efetivamente abandonado pelos cientistas até que exista um candidato claro para o substituir.

- IX. A natureza e a necessidade das revoluções científicas [p. 143]

Kuhn define as revoluções como episódios não cumulativos onde um velho paradigma é substituído por um novo. Usando a metáfora das revoluções políticas, explica que a transição não pode ser solucionada apenas pela lógica. As escolas concorrentes discordam sobre os problemas, normas e abordagens legítimas — evidenciando que os paradigmas rivais são incomensuráveis.

- X. As revoluções como mudanças na concepção do mundo [p. 161]

A mais radical tese de Kuhn afirma que, mudando o paradigma, o cientista passa a atuar num mundo diferente. Guiados pelo novo paradigma, e num processo semelhante a uma inversão de perceção ou experiência da Gestalt (ex: o pato/coelho), os cientistas olham com os mesmos instrumentos, mas veem entidades e relações totalmente diferentes e novas.

- XI. A invisibilidade das revoluções. [p. 185]

Para justificar o facto de as revoluções passarem despercebidas, Kuhn aponta o dedo aos manuais científicos (e à sua função pedagógica), uma vez que estes são reescritos após cada rutura. Esta reescrita trunca a história da ciência, registando apenas a porção do passado que parece corroborar a ciência do presente, disfarçando que

alguma vez houve uma revolução.

- XII. A resolução das revoluções. [p. 193]

Dado que os defensores de paradigmas concorrentes praticam a sua ciência em mundos diferentes, não há demonstração lógica inequívoca. A resolução do debate assemelha-se a um processo de persuasão e conversão de uma escola pela outra, frequentemente baseada na confiança da promessa futura da teoria para resolver problemas, bem como em valores de natureza estética (a teoria nova aparenta ser "mais simples" ou "harmoniosa").

- XIII. Progresso através das revoluções. [p. 209]

Neste capítulo, Kuhn desafia a noção comum de que o progresso científico é um avanço contínuo em direção à verdade ideal predeterminada. Sugere um modelo análogo ao da evolução natural de Darwin: a evolução da ciência avança, não em direção a uma verdade final, mas evoluindo a partir do que conhecemos, gerando conhecimentos cada vez mais precisos e especializados.

- Posfácio (1969) [p. 223]

Adicionado para responder aos críticos e às acusações de relativismo e irracionalidade. Kuhn admite a confusão sobre o uso que fez da palavra "paradigma" e introduz uma clarificação dividindo a noção em duas vertentes essenciais: o conceito sociológico da "matriz disciplinar" (o aglomerado global de convicções, generalizações e valores) e a sua parte filosófica, os "exemplares" (as soluções concretas para problemas e que substituem a necessidade de regras explícitas).

3.3 Paradigma

Na sua obra, Thomas Kuhn caracteriza o conceito de paradigma sob múltiplas perspectivas, definindo-o, em primeiro lugar, como um modelo e solução de problemas, ou seja, como realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante um certo período, fornecem problemas e soluções modelo para uma comunidade de especialistas. Adicionalmente, o termo evoca uma dimensão de tradição e prática concreta, sugerindo que alguns exemplos aceites de prática científica concreta (exemplos que reúnem leis, teorias, aplicações e instrumentos) fornecem modelos que dão lugar a uma determinada tradição de investigação científica coerente. O paradigma atua ainda como um compromisso estrutural, sendo descrito como a realização científica concreta, enquanto plataforma de

comprometimento, anterior aos vários conceitos, leis, teorias e pontos de vista que dela podem derivar. Mais tarde, no Posfácio da sua obra e com o intuito de desfazer ambiguidades, Kuhn resume a sua descrição dividindo a palavra em dois sentidos principais: por um lado, o conceito representa toda a constelação de crenças, valores, técnicas, etc., partilhadas pelos membros de uma dada comunidade; por outro, denota um certo tipo de elemento no interior dessa constelação, as efetivas resoluções de enigmas que, servindo de modelos ou exemplos, podem substituir regras explícitas como base para a resolução dos enigmas restantes da ciência normal.

Com base no capítulo dedicado à mudança e às revoluções científicas na obra de Samir Okasha (Okasha 2016), o paradigma de Thomas Kuhn é caracterizado essencialmente por dois componentes principais que estruturam uma comunidade científica: assunções teóricas fundamentais e exemplares. O primeiro consiste num conjunto de pressupostos teóricos basilares que todos os membros de uma determinada comunidade científica aceitam sem questionar, o segundo refere-se a um conjunto de problemas científicos específicos que já foram resolvidos com sucesso através dessas mesmas assunções teóricas e que figuram nos manuais da respetiva disciplina. Okasha sublinha que um paradigma é muito mais do que uma simples teoria, trata-se de uma perspetiva ou visão científica global. Ao partilharem um paradigma, os cientistas não concordam apenas com determinadas proposições teóricas, mas estabelecem também um consenso sobre como a investigação futura deve prosseguir, quais os problemas que são verdadeiramente pertinentes abordar, que métodos são apropriados para os resolver e qual deve ser o aspeto de uma solução aceitável. Durante os longos períodos de "ciência normal", este paradigma funciona de forma conservadora como um modelo dogmático e unquestionado, no qual a atividade dos cientistas se assemelha à resolução de enigmas (puzzle-solving), procurando encaixar a natureza dentro das "caixas conceituais" fornecidas pelo próprio paradigma, sem o objetivo de testar o modelo ou procurar novidades estruturais.

3.4 O que outros autores afirmaram sobre paradigma

Paul Feyerabend (Feyerabend 1991) afirmou «Kuhn encontrou a incomensurabilidade ao longo dos seus estudos históricos, eu encontrei-a reflectindo sobre o velho debate positivista relativo aos enunciados protocolares. Ele considera-a como uma importante característica da alteração científica, eu considero-a como um sopro de ar quente que apaga qualquer vela positivista já gasta».

Em *Contra o Método*, Paul Feyerabend defende o anarquismo epistemológico ao demonstrar que a história da ciência é demasiado rica, complexa e indeterminada para ser

enjaulada em regras metodológicas universais. Ao analisar episódios como a defesa do heliocentrismo por Galileu, o autor evidencia que o progresso científico dependeu sistematicamente da violação deliberada de normas metodológicas vigentes. Esta constatação histórica fundamenta o seu famoso princípio do «tudo vale» (anything goes), que não constitui uma apologia da leviandade, mas sim o reconhecimento pragmático de que nenhuma regra abstrata deve ser tratada como um dogma sagrado ou imutável.

No que toca à incomensurabilidade, Feyerabend radicaliza o conceito ao afirmar que grandes teorias científicas alteram de tal forma os significados conceituais e os padrões de perceção que se tornam inteiramente impossíveis de traduzir ou comparar através de uma linguagem comum neutra. Esta visão choca frontalmente com a "ciência normal" e a estrutura cíclica de Kuhn, uma vez que Feyerabend recusa qualquer adesão dogmática a um único modelo estruturante. Em vez disso, propõe o pluralismo teórico e a proliferação constante de hipóteses alternativas e incompatíveis como o verdadeiro motor do conhecimento, transformando a ciência num espaço de contra-argumentação contínua que promove a emancipação intelectual e a autonomia crítica dos indivíduos.

3.5 Outras formas de pensar o paradigma

Nelson Goodman afirmou em *Modos de fazer mundos* (Goodman 1995) «O [olho] não reflete tanto quanto recolhe e cria; e aquilo que recolhe e cria, não o vê nu, como itens sem atributos, mas sim como coisas, como comida, como pessoas, como inimigos, como estrelas, como armas. Nada é visto despido ou na sua nudez» e «Se existem muitas versões verdadeiras [do mundo] que se encontram em conflito, elas são verdadeiras em mundos diferentes. Estes, por sua vez, devem ser entendidos como mundos reais e não como mundos possíveis».

Na filosofia de Nelson Goodman, expressa de forma modelar em obras como *Modos de Fazer Mundos*, defende-se uma perspetiva radicalmente pluralista, analítica e construtivista que recusa a existência de um mundo único, estático e independente pronto a ser descoberto. Para Goodman, o conhecimento não consiste no espelhamento passivo da realidade, mas sim na construção ativa de «versões-de-mundos» através da manipulação de múltiplos sistemas simbólicos — que englobam a ciência, mas também a arte, a literatura e o jornalismo. Não faz sentido falar de um objeto ou de um mundo "tal como ele é", pois a realidade é de tantos modos quantos aqueles em que pode ser validamente descrita, vista, desenhada ou categorizada. Se existem várias versões verdadeiras da realidade que se encontram em conflito, Goodman assume a tese radical de que elas são verdadeiras em mundos reais diferentes, uma vez que as nossas construções simbólicas e o próprio mundo fenoménico são uma e a mesma coisa.

Esta postura estabelece uma ponte conceptual profunda com a noção de paradigma de Thomas Kuhn. Da mesma forma que Goodman afirma que o olho humano não reflete o real, mas o cria e o organiza a partir de símbolos que impedem a percepção da natureza na sua "nudez", também Kuhn argumenta que os cientistas orientados por um determinado paradigma não acedem a dados puros ou a uma "natureza neutra". Para ambos os autores, a observação e a categorização do real são condicionadas por um quadro de compromissos prévios: o que o cientista vê depende integralmente das "caixas conceptuais" fornecidas pelo seu paradigma. A célebre e radical tese kuhniana de que, ao mudarem os paradigmas numa revolução científica, os cientistas passam a viver e a trabalhar num "mundo diferente" (ilustrada pela conversão gestáltica da ilusão do pato-coelho) encontra em Goodman o seu fundamento lógico-linguístico. O paralelismo é claro: o que Kuhn designa por uma mudança de paradigma nas ciências naturais corresponde, na terminologia de Goodman, ao ato de fazer e refazer mundos alternativos através de linguagens estruturalmente incompatíveis, mas igualmente legítimas no seu próprio domínio.

4 Fundamentação pedagógico-didática

Duas referências de reflexão pedagógica que tenho considerado norteadoras correspondem aos livros *O mestre ignorante* (Rancière 2010) de Jacques Rancière e *Ensinando pensamento crítico* (b. h. b. 2020) de bell hooks. Antes de passar à análise dos elementos da planificação, gostaria de aqui deixar os pontos principais dessas visões.

Na obra de Jacques Rancière, a pedagogia centra-se na emancipação intelectual e rejeita radicalmente o sistema tradicional. Para o autor, a igualdade das inteligências não deve ser encarada como uma meta pedagógica futura, mas sim como um pressuposto inicial inegociável: "Quem estabelece a igualdade como objetivo a ser atingido, a partir da situação de desigualdade, de fato a posterga até o infinito. A igualdade jamais vem após, como resultado a ser atingido. Ela deve sempre ser colocada antes".

Com base neste princípio axiomático, Rancière tece uma forte crítica ao "mito da explicação". O sistema que assenta em explicações constantes gera o "embrutecimento" do aluno, porque subordina uma mente a outra: "A explicação não é necessária para socorrer uma incapacidade de compreender. É, ao contrário, essa incapacidade, a ficção estruturante da concepção explicadora de mundo". O embrutecimento ocorre "quando uma inteligência é subordinada a outra inteligência". Em oposição a esta dependência, a verdadeira emancipação exige a separação entre a vontade e a inteligência, definindo-se

como "o ato de uma inteligência que não obedece senão a ela mesma, ainda que a vontade obedeça a uma outra vontade".

Esta pedagogia consubstancia-se no Ensino Universal, que se baseia na premissa de que "Tudo está em tudo" e que o estudante deve "aprender qualquer coisa e a isso relacionar todo o resto, segundo esse princípio: todas as inteligências são iguais". É esta autonomia que legitima a figura central do Mestre Ignorante, que atua verificando o esforço e a atenção, demonstrando que "pode-se ensinar o que se ignora, desde que se emancipe o aluno; isso é, que se force o aluno a usar sua própria inteligência".

Passando à outra obra, bell hooks constrói a sua visão em torno da "pedagogia engajada", concebendo a educação como uma prática de liberdade que exige envolvimento e vulnerabilidade recíproca. A autora afirma que "A pedagogia engajada estabelece um relacionamento mútuo entre professor e estudantes que alimenta o crescimento de ambas as partes, criando uma atmosfera de confiança e compromisso que sempre está presente quando o aprendizado genuíno acontece".

No coração deste projeto educativo está o fomento contínuo do pensamento crítico, cujo "cerne [...] é o anseio por saber — por compreender o funcionamento da vida". Para que este pensamento prospere, hooks exige uma "abertura radical" tanto de professores como de alunos. Este despertar crítico é fundamental para a descolonização da mente e do currículo, pois permite desconstruir pressupostos dominantes: "A lição mais importante para todas as pessoas, independentemente de raça, classe ou gênero, era aprender o papel da educação como ferramenta de colonização aqui nos Estados Unidos".

No que toca à prática em sala de aula, hooks valoriza a troca ativa em detrimento do ensino passivo, argumentando que as aulas expositivas não são a melhor via de aprendizagem. Em contrapartida, "Como ferramenta de ensino, dentro e fora da sala de aula, a conversação é incrivelmente democrática". Esta democratização passa também pelo poder de partilhar experiências, uma vez que "Contar histórias é uma das maneiras que temos para começar o processo de construção de comunidade, dentro ou fora da sala de aula".

Por fim, o rigor intelectual não pode estar desligado da inteligência emocional, do humor e, sobretudo, do amor. A autora sustenta que "O amor na sala de aula estabelece uma base para o aprendizado que acolhe e empodera todo mundo". Conjugando todos estes elementos, a sala de aula torna-se um local de integridade e elevação da autoestima, onde se valida a humanidade do estudante, pois "a pedagogia engajada cria uma sala

de aula onde estar inteiro é bem-vindo, e os estudantes podem ser honestos, até mesmo radicalmente abertos".

4.1 Objetivos

Um dos elementos fulcrais da planificação consiste em responder à questão "Para quê?" (*Planificação e desenvolvimento curricular na escola* 1989). Essa resposta corresponde à enunciação dos objetivos.

De seguida, apresentam-se de forma abreviada alguns instrumentos que ajudaram na construção desses objetivos. Por fim, são elencados os objetivos, relacionando-os com esses instrumentos.

4.1.1 Bloom

A Taxonomia de Bloom é um instrumento de classificação de objetivos educacionais, originalmente criado em 1956 para apoiar o planeamento do processo de ensino, aprendizagem e avaliação. A versão revista desta taxonomia (Ferraz e Belhot 2010) (publicada em 2001) assume um carácter bidimensional, separando o conhecimento (o «quê») do processo cognitivo (o «como»).

A dimensão dos Processos Cognitivos é constituída por seis categorias hierárquicas, enunciadas através de verbos:

- Lembrar: Reconhecer, distinguir, seleccionar e reproduzir ideias e conteúdos memorizados.
- Entender: Estabelecer uma ligação entre o conhecimento novo e o previamente adquirido, sendo capaz de o reproduzir pelas suas próprias palavras (ex: interpretar, classificar, explicar).
- Aplicar: Executar ou usar um procedimento e um conhecimento numa situação específica ou nova.
- Analisar: Dividir a informação nas suas partes (relevantes/irrelevantes) e compreender a inter-relação existente entre elas.
- Avaliar: Realizar julgamentos com base em critérios e padrões qualitativos e quantitativos.
- Criar: Juntar elementos com o objetivo de gerar uma nova visão, solução, produto ou modelo, recorrendo à interdisciplinaridade.

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»

A Taxonomia de Bloom assenta no princípio de que o desenvolvimento cognitivo é cumulativo e deve seguir uma estrutura hierárquica. Isto significa que os processos mentais estão organizados do mais simples para o mais complexo; tradicionalmente, para que um aluno adquira uma habilidade num nível superior (por exemplo, «Avaliar»), deve primeiro dominar as habilidades dos níveis inferiores (como «Lembrar» e «Entender»).

A revisão de 2001 tornou o modelo mais flexível, permitindo a interpolação, por exemplo, um aluno pode aplicar um conceito e só depois compreendê-lo totalmente, e destacou o pensamento metacognitivo, que permite ao aluno controlar a sua própria aprendizagem. O objetivo desta ferramenta didática é ajudar os educadores a definirem objetivos instrucionais claros, garantindo que as estratégias de ensino e os instrumentos de avaliação estão perfeitamente alinhados com o grau de abstração e complexidade exigido aos alunos.

4.1.2 Ennis

Robert Ennis propõe uma conceção prática do pensamento crítico(Ennis e Philosophy Documentation Center 1991), definindo-o como o «pensamento reflexivo e razoável focado em decidir o que acreditar ou fazer». Para Ennis, o pensador crítico ideal é caracterizado por um conjunto interdependente de 12 disposições e 16 habilidades.

As 12 Disposições (atitudes ou inclinações mentais) incluem:

1. Ser claro sobre o significado pretendido.
2. Determinar e manter o foco na conclusão ou questão.
3. Ter em conta a situação total.
4. Procurar e oferecer razões.
5. Tentar estar bem informado.
6. Procurar alternativas.
7. Procurar a precisão necessária para a situação.
8. Estar reflexivamente consciente das suas próprias crenças básicas.
9. Ter a mente aberta (considerar seriamente outros pontos de vista).
10. Suspender o julgamento quando a evidência e as razões são insuficientes.
11. Tomar uma posição (ou mudá-la) quando a evidência e as razões são suficientes.

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»

12. Usar as suas habilidades de pensamento crítico.

As 16 Habilidades dividem-se em cinco grandes grupos:

- **Clarificação:** Identificar o foco, analisar argumentos, fazer/responder a questões de clarificação, definir termos e identificar pressupostos não declarados.
- **Base para a decisão:** Julgar a credibilidade das fontes e julgar relatórios de observação.
- **Inferência:** Deduzir, induzir (fazer generalizações e criar conclusões explicativas) e formular/julgar juízos de valor.
- **Habilidades Metacognitivas:** Raciocinar a partir de premissas ou suposições com as quais se discorda (sem deixar que essa discordância interfira) e integrar todas as outras habilidades e disposições para tomar e defender uma decisão.
- **Habilidades Auxiliares:** Proceder de forma ordenada, ser sensível aos sentimentos e conhecimentos dos outros, usar estratégias retóricas adequadas e identificar/reagir a falácias.

Ennis explica o pensamento crítico primariamente como um processo de tomada de decisão perante um problema. Esta taxonomia não se limita a analisar a lógica abstrata, mas foca-se naquilo que as pessoas devem fazer na sua vida quotidiana para chegar a crenças e ações sustentáveis. O processo ocorre da seguinte forma: perante a necessidade de tomar uma decisão, o indivíduo recolhe uma "base" constituída por informações (observações próprias ou dados de outras fontes) e por conclusões previamente aceites. A partir dessa base, o indivíduo realiza inferências (deduções, induções ou juízos de valor) para chegar a uma decisão final. Durante todo este processo, o pensador ideal deve aplicar constantemente as disposições (como manter a mente aberta e procurar alternativas) para garantir que a decisão é racional e refletida. Ennis sublinha que estas disposições e habilidades não são isoladas; elas sobrepõem-se e integram-se mutuamente na resolução de problemas reais (como o exemplo que o autor dá da sua experiência num júri de um julgamento de homicídio).

4.1.3 Aires Almeida e António Paulo Costa

Aires de Almeida e António Paulo Costa recusam a ideia de que a filosofia é apenas história, exegese de textos ou um exercício retórico vazio. A competência filosófica por excelência é a argumentação, que se desdobra em três eixos centrais correspondentes aos conteúdos da disciplina (problemas, teorias e argumentos)(Almeida e Costa 2015):

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»

- Sobre Problemas Filosóficos: O aluno deve ser capaz de identificar e formular problemas com clareza, mostrar a sua importância e distingui-los de falsos problemas ou de problemas não filosóficos (ex: problemas sociológicos ou teológicos).
- Sobre Teorias Filosóficas: Exige-se que o aluno saiba que problema uma teoria tenta resolver, consiga identificá-la e, crucialmente, saiba avaliá-la criticamente (verificando a sua consistência, os novos problemas que levanta, e comparando-a com teorias rivais).
- Sobre Argumentos Filosóficos: O aluno deve conseguir identificar argumentos, avaliar a sua validade, força e solidez, compará-los com a tradição filosófica e ter criatividade para propor novos argumentos ou contra-argumentos.

Além das competências cognitivas, existem atitudes filosoficamente relevantes que devem ser estimuladas e observadas. Estas não se confundem com o bom comportamento, pontualidade ou assiduidade escolar (que não cabem à Filosofia avaliar). A "atitude filosófica" traduz-se em:

- Ouvir, respeitar e ser capaz de responder racionalmente aos argumentos dos outros.
- Ter abertura para expor as suas próprias ideias à crítica alheia e estar disposto a rever as suas opiniões perante melhores argumentos.

Os autores criam uma tipologia (o Quadrado das Competências) para classificar os saberes em Filosóficos/Não-Filosóficos e Transversais/Não Transversais:

- Competências Transversais Não-Filosóficas: Habilidades como ler, redigir com correção sintática ou interpretar textos. Embora sejam pré-requisitos essenciais para estudar filosofia, não devem ser o objeto central de avaliação da disciplina.
- Competências Transversais Filosóficas: A prática da argumentação é transversal (usada noutras áreas e na vida), mas é nela que reside a essência da filosofia, cabendo ao professor de Filosofia ensinar as suas regras lógicas e avaliá-la em primeira instância.
- Competências Filosóficas Não-Transversais: Conhecer os argumentos clássicos da filosofia ou avaliar teorias filosóficas específicas são competências exclusivas da disciplina.

A regra de ouro proposta é que os critérios de avaliação devem privilegiar de forma absoluta os conteúdos e competências estritamente filosóficas. O professor não deve confundir os meios com os fins: avaliar a fluência linguística ou a interpretação literal de um texto literário não substitui a avaliação da capacidade do aluno para pensar de forma crítica, disciplinada e fundamentada sobre os problemas filosóficos.

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»

4.1.4 Formulação dos objetivos

Além dos textos explorados anteriormente, também se incluiu nesta análise o enquadramento no PASEO.

1. Aplicar os valores democráticos relativos à postura de participação e respeito

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Aplicar / Procedimental ou Meta-cognitivo (focado na regulação comportamental).
- **Ennis (Disposições):** (9) Ter a mente aberta; (14) Ser sensível aos sentimentos e conhecimentos dos outros.
- **Aires Almeida:** Insere-se no «*Quadro 2 – Atitude filosófica*»: Ouvir, respeitar e responder às ideias e argumentos alheios.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Valores: Cidadania e participação; Áreas: Relacionamento interpessoal.

2. Clarificar os conceitos nucleares, as teses e os argumentos das teorias de Popper e Kuhn enquanto respostas aos problemas da evolução e da objetividade do conhecimento científico.

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Entender e Analisar / Conceptual.
- **Ennis (Habilidades - Clarificação):** (1) Identificar o foco/conclusão; (2) Analisar argumentos; (4) Definir termos.
- **Aires Almeida:** Aglomera várias competências filosóficas essenciais: (5) Saber qual o problema que a teoria procura resolver; (6) Saber identificar a teoria; (8) Saber identificar argumentos.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Saber científico, técnico e tecnológico; Pensamento crítico.

3. Formular perguntas filosóficas a partir de situações e exemplos do quotidiano

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Analisar ou Avaliar (muito vago).
- **Ennis (Disposições / Habilidades):** Disp. (2) Determinar e manter o foco na questão; Hab. (3) Fazer/responder a questões de clarificação.
- **Aires Almeida:** A competência real é (1) Saber identificar problemas filosóficos ou (4) Formular clara e corretamente problemas.

- **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Pensamento crítico e pensamento criativo.

4. Desenvolver competências de pesquisa em meios digitais

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Aplicar / Procedimental.
- **Ennis (Disposições):** (5) Tentar estar bem informado.
- **Aires Almeida:** Trata-se de uma competência transversal (não estritamente filosófica), inserida no “Quadrado das Competências”.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Informação e comunicação.

5. Discutir criticamente as posições de Popper e de Kuhn

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Avaliar / Conceptual.
- **Ennis (Habilidades):** (11) Raciocinar a partir de premissas (Habilidades metacognitivas); (12) Integrar habilidades para defender uma decisão.
- **Aires Almeida:** A competência filosófica aqui é (7.4) Comparar com teorias rivais e (9) Avaliar a solidez dos argumentos.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Pensamento crítico; Raciocínio e resolução de problemas.

6. Expressar espírito crítico e humildade intelectual

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Avaliar / Metacognitivo.
- **Ennis (Disposições):** (8) Estar reflexivamente consciente das suas crenças; (9) Ter a mente aberta.
- **Aires Almeida:** Atitude filosófica: “Aceitar que as suas ideias e argumentos sejam discutidos e avaliados pelos outros” e “rever as suas opiniões”.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Valores: Curiosidade, reflexão e inovação; Excelência e exigência.

7. Desenvolver a curiosidade

- **Ennis (Disposições):** (4) Procurar razões; (5) Tentar estar bem informado.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Valores: Curiosidade, reflexão e inovação.

8. Reconhecer o conceito de: ciência normal e extraordinária; revolução científica; a tese da incomensurabilidade; a escolha de teorias

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Lembrar / Concetual.

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»

- **Ennis (Habilidades):** (4) Definir termos.
 - **Aires Almeida:** (6) Saber identificar a teoria.
 - **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Saber científico, técnico e tecnológico.
- 9. Identificar o significado filosófico de «paradigma» / Identificar o significado de «paradigma»**
- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Entender / Conceptual.
 - **Ennis (Habilidade):** (4) Definir termos.
 - **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Linguagens e textos.
- 10. Utilizar recursos de pesquisa / Saber navegar num documento digital**
- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Aplicar / Procedimental.
 - **Aires Almeida:** Novamente, trata-se de competências transversais (não especificamente filosóficas); fundamentais para o processo de aprendizagem, mas secundárias para a avaliação disciplinar direta.
 - **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Informação e comunicação.
- 11. Justificar a identificação do conceito de paradigma num determinado contexto**
- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Analisar e Aplicar / Procedimental/Conceptual.
 - **Ennis (Habilidades):** (8 ou 9) Inferir dedutiva ou indutivamente a partir da teoria de base.
 - **Aires Almeida:** Relaciona-se com a inserção da teoria num contexto (embora foquem habitualmente mais no contexto estritamente teórico/filosófico).
 - **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Raciocínio e resolução de problemas.
- 12. Explicar a incomensurabilidade de paradigma em Kuhn**
- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Entender / Conceptual.
 - **Ennis (Habilidade / Disposição):** Hab. (4) Definir termos; Disp. (1) Ser claro sobre o significado.
 - **Aires Almeida:** (6) Saber identificar a teoria e os seus contornos.
 - **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Saber científico; Pensamento Crítico.

13. Relacionar o conceito de paradigma de Kuhn com o conceito de modo de ver de Goodman / Relacionar o conceito de incomensurabilidade em Kuhn com o de Paul Feyerabend

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Analisar (Relacionar/Comparar) / Conceptual.
- **Ennis (Habilidades):** (2) Analisar argumentos e definições (Clarificação) comparando quadros teóricos distintos.
- **Aires Almeida:** Competência (7.4): Comparar com teorias rivais (ou complementares) e inserir no contexto filosófico.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Pensamento crítico e criativo.

4.2 Estratégias

Em relação à operacionalização desses objetivos, parece pertinente ter em mente alguns autores, antes de passar à análise da planificação.

No texto de Sílvio Gallo (Gallo 2011), o autor baseia-se na premissa de Deleuze e Guattari de que a filosofia é a “criação de conceitos”. A estratégia central proposta é a Pedagogia do Conceito, que transforma a sala de aula numa “oficina de conceitos” através de quatro passos didáticos:

- **Sensibilização:** Utilização de recursos estéticos e não-filosóficos (filmes, músicas, literatura, etc.) para “afetar” os alunos, fazendo com que vivam um problema na pele, garantindo a sua implicação.
- **Problematização:** Transformar o tema levantado num problema real que gere o desejo de procurar soluções, exercitando o sentido crítico e a desconfiança perante certezas prontas.
- **Investigação:** Recurso à história da filosofia como “arsenal”. Os textos filosóficos não são o centro do currículo, mas ferramentas e aportes conceituais usados de forma interessada para pensar o problema.
- **Conceptualização:** A etapa final onde os alunos recriam os conceitos dos filósofos estudados, aplicando-os como ferramentas para o problema, ou criam novos conceitos.

Gallo sugere ainda um “Método Regressivo”, que consiste em fazer o caminho inverso: partir de um conceito já criado por um filósofo na história e “regredir” para descobrir e

compreender o problema inicial que o forçou a criar tal conceito. Defende também a figura do professor como “mestre ignorante” (baseado em Rancière), que atua como intercessor e emancipador em vez de mero “explicador”.

No texto de Ignacio Izuzquiza(Izuzquiza 1982), a estratégia fundamental é transformar a aula num “Laboratório Conceptual” através de uma “Simulação Gnoseológica”:

- **Simular a prática do filósofo:** O objetivo é colocar o aluno a realizar as mesmas operações conceptuais que um filósofo profissional: fixar e delimitar um problema, procurar documentação histórica, recolher informação técnica e elaborar argumentos.
- **Foco no Problema e não na Solução:** A aula deve centrar-se nas perguntas e na génese do pensamento filosófico, em vez de se limitar a transmitir as respostas/soluções já acabadas ou os grandes sistemas teóricos.
- **Experimentos e Exercícios Conceptuais:** O autor propõe o uso prático de ferramentas diversificadas: a elaboração da composição filosófica, a tradução do “lenguaje enunciativo a lenguaje problemático” (ensinar a perguntar), a construção de um caderno de trabalho (diário reflexivo) e a simulação de uma “revista filosófica” coletiva.

No texto de João Boavida(Boavida 2010), Boavida opõe o ensino da “filosofia ex datis” (conhecimento histórico/memorização) ao ensino da “filosofia ex principiis” (conhecimento a partir de princípios racionais). A sua estratégia baseia-se num Ensino centrado em Problemas com as seguintes características:

- **Ponto de Partida Funcional:** A iniciação não deve começar pelas grandes divisões abstratas, mas por situações problemáticas concretas ou factos da experiência que desencadeiem perplexidade no aluno.
- **Metodologia Transdisciplinar:** A partir do problema inicial, o professor guia o aluno numa pesquisa que integra as respostas em estruturas disciplinares progressivas (lógica, gnoseologia, ontologia, ética). O programa formal não é o ponto de partida, mas o ponto de chegada deste esforço de compreensão.
- **Operacionalização de Competências:** A didática deve focar-se no treino de tarefas racionais (analisar, conceptualizar, deduzir, sintetizar) e atitudes afetivas (curiosidade, distância crítica, tolerância), utilizando “projetos” intelectuais como meio de trabalho.

No texto de Timothy Williamson(WILLIAMSON 2019), o texto aborda estratégias associadas aos métodos práticos de se fazer filosofia, que servem de modelo pedagógico:

- **Testar a partir do Senso Comum:** Usar as crenças de senso comum dos alunos como controlo prático ou ponto de partida para testar, validar ou refutar as teorias filosóficas de grande escala.
- **O uso de Diálogos e Jogos Lógicos:** Williamson aponta para a forma escrita do diálogo (como os de Platão e Hume) e para enquadramentos de perguntas-e-respostas em disputas (“jogos lógicos” com atacantes e defensores) como estratégias imensamente eficazes e psicologicamente realistas para dar vida à inconsistência lógica e testar argumentos opostos.

No texto de Steven M. Cahn(CAHM 2019) defende-se:

- **Abordagem Temática com Antologias:** Especificamente para cursos introdutórios, a organização das leituras agrupadas por tópicos/temas e não cronologicamente. Ao colocar perspetivas históricas e contemporâneas sobre o mesmo tema lado a lado, os alunos familiarizam-se com os problemas e são encorajados a pensar por si mesmos em vez de apenas visualizarem a filosofia como história antiga.

4.2.1 Realização da aula como assembleia

De acordo com o presente na obra *Discussion as a Way of Teaching*(Brookfield e Preskill 2012) é possível incluir papéis especiais em espaços de debate. Além de cada estudante assumir o papel de debatente, existe ainda lugar para o moderador (orienta as questões nos momentos de convite a cada estudante para intervenção), pesquisador (procura de recursos úteis, sugestões práticas e dicas mencionadas pelos colegas) e o seretário (mantém um registo do que vai sendo abordado em aula e apresenta-o na aula seguinte). Estes papéis vão sendo revezados nas várias aulas.

4.2.2 Pedir para pesquisar significado de «paradigma» em dicionários filosóficos

Trata-se de um ponto de partida para uma análise conceptual. Os estudantes desenvolvem as suas competências de investigação, associando ideias ao termo em procura.

A partir desse ponto, será possível desenvolver o termo com novas aceções, permitindo aos estudantes explorá-los mais facilmente.

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»

4.2.3 Discutir a relação da pintura com o conceito de paradigma

A utilização da pintura permite operacionalizar o conceito na História da Arte. Os vários movimentos artísticos poderão mais intuitivamente explicar este conceito do que a aplicação direta no mundo da ciência.

4.2.4 Ler criticamente os excertos

A leitura crítica de breves excertos filosóficos não deve ser um exercício de memorização, aceitação passiva ou mera análise literária e histórica, mas sim um instrumento ativo para o desenvolvimento do pensamento próprio. Sob o ponto de vista didático, embora o uso de fragmentos isolados seja o método mais comum, este acarreta o risco de descontextualização, o que pode prejudicar a compreensão global da obra e comprometer a apreensão do pensamento original. Para mitigar esse problema, o foco do trabalho pedagógico deve centrar-se na utilização do texto como um meio para identificar problemas, teses e argumentos, rejeitando-se abordagens vagas, puramente interpretativas ou focadas em exegeses e dados biográficos.

Além disso, o contacto com a obra não deve exigir submissão intelectual ou reverência, uma vez que o objetivo principal não é apenas decifrar a intenção exata do pensador, mas apropriar-se dos conceitos para os utilizar como ferramentas para pensar a favor, contra ou além do próprio texto. Este processo serve como um exercício introdutório para traduzir ideias por palavras próprias, extrair teses centrais e mapear problemas filosóficos complexos a partir de estruturas curtas. O percurso didático culmina, assim, na verdadeira análise crítica, momento em que o estudante confronta os argumentos apresentados e formula uma avaliação pessoal devidamente fundamentada.

4.3 Recursos

Neste secção encontra-se a explicação para os recursos utilizados.

4.3.1 Apresentação

A utilização de diapositivos é utilizada como uma forma de fazer persistir um apoio para aquilo que está a ser explorado. A sua vantagem em relação ao quadro é poder permitir um maior estímulo no domínio gráfico, algo que tem de ser cuidado para não se sobrepor à aula. Uma escolha realizada é a permanência de uma obra de arte no fundo que possa servir de provocação ao que está a ser discutido. Ao quadro fica reservada a função de ir mantendo registo do rumo da discussão.

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»

4.3.2 Dicionários filosóficos

O uso de dicionários filosóficos na sala de aula justifica-se como uma etapa preparatória e instrumental essencial para sustentar a atividade filosófica, fornecendo aos alunos as ferramentas necessárias para evitar a confusão conceptual no debate de teorias complexas. Na perspetiva de Ignacio Izuzquiza, que propõe a transformação da aula num «laboratório conceptual» onde o aluno atua de forma semelhante a um investigador, a consulta de dicionários especializados é indispensável para recolher o vocabulário técnico necessário à elaboração rigorosa do discurso, devendo estes termos constituir uma «reserva» de instrumentos de trabalho a aplicar ativamente nos exercícios, em oposição a uma mera memorização mecânica e passiva. Simultaneamente, no âmbito da «pedagogia do conceito» de Sílvia Gallo, a consulta destas obras enquadra-se na fase didática de «investigação», permitindo aos estudantes explorar a história da filosofia para construir um «arsenal» de conceitos que lhes sirva de ferramenta prática para pensar, equacionar e solucionar os problemas formulados na aula.

4.3.3 Guião de leitura

O guião serve para os estudantes terem um acesso de confiança ao texto do autor explorado. A sua utilização em sala de aula permite o contacto com o pensamento filosófico, auxiliando os estudantes nessa interpretação. Mais do que isso, permite o acesso direto às ideias estudadas para serem discutidas. Este será o recurso de excelência.

4.3.4 Excertos

Os excertos de Goodman a utilizar de *Modos de fazer mundos*:

Mundos sem conta feitos a partir do nada por meio do uso de símbolos assim podia um satírico resumir alguns temas maiores da obra de Ernst Cassirer. Estes temas a multiplicidade dos mundos, a especiosidade do «dado», o poder criativo da compreensão, a variedade e a função formadora dos símbolos integram também o meu próprio pensamento. Por vezes, contudo, esqueço-me de quão eloquentemente eles foram expostos por Cassirer,¹ em parte talvez devido a que a sua ênfase no mito, a sua preocupação com o estudo comparativo de culturas e o seu discurso acerca do espírito humano tivessem sido equivocadamente associados com as tendências correntes em direcção ao obscurantismo místico, o intuicionismo anti-intelectual ou o humanismo anticientífico. Na realidade estas atitudes são tão estranhas a Cassirer como à minha própria orientação céptica, analítica e construtivista.

O meu objectivo no que se segue é menos defender certas teses que Cassirer e eu partilhámos do que dar uma vista de olhos rigorosa a algumas questões cruciais que elas levantam. Em exactamente que sentido existem muitos mundos? O que distingue os mundos genuínos dos mundos espúrios? De que são feitos os mundos? Como são eles feitos? Qual o papel que os símbolos jogam na sua feitura? E como está a feitura do mundo relacionada com o conhecer? Estas questões têm de ser enfrentadas ainda que estejam muito longe respostas completas e definitivas.

Também se utilizará o seguinte excerto do prefácio de Carmo D'Orey: "O mundo é feito por nós, afirma Goodman. Ou, mais precisamente, o nosso conhecimento consiste na construção de «versões-de-mundos». Goodman gosta de escrever assim para sublinhar que as nossas construções não são diferentes interpretações ou explicações de um mesmo e único mundo pré-existente e independente delas, mas sim que construções e mundo são uma e a mesma coisa. Podemos, por isso, dizer indiferentemente que fazemos mundos ou que fazemos versões porque, quando usadas separadamente, estas noções são quase sempre intersubstituíveis. As versões são sistemas de símbolos que ordenam, classificam e categorizam os objectos do seu domínio, i. e., os seus referentes".

De *Linguagens da arte* (Goodman 2006) será utilizado

Para fazer uma imagem fiel, copie-se tanto quanto possível o objecto exactamente como é.» Esta injunção simplista deixa-me desconcertado porque o objecto diante de mim é um homem, um conjunto de átomos, um complexo de células, um violinista, um amigo, um louco e muito mais. Se nada disto constitui o objecto tal como é, que outra coisa o poderia ser? Se tudo são modos de ser do objecto, então nenhum é o modo de ser do objecto. Em «The Way the World Is», *Review of Metaphysics*, vol.14 (1960), pp. 48-56, defendi que o mundo é de tantos modos quantos aqueles em que pode ser descrito, visto, desenhado, etc., e que nada há que seja o modo como o mundo é.

Estes excertos foram escolhidos por permitirem relacionar o paradigma de Kuhn com as várias linguagens simbólicas com que o mundo pode ser visto. Desta forma, pretende-se dar instrumentos para interpretar a complexidade da realidade.

4.3.5 The Portugal News e Visão

A comunicação social é um exemplo quotidiano de uma determinada linguagem simbólica aplicada ao mundo. Inserido também na literacia para os *media* prevista em Cidadania

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»



Figura 1: Edição da *Visão* da semana de 21 a 27 de maio de 2026.



Figura 2: Edição do *The Portugal News* de 2 de maio de 2026.

e Desenvolvimento, questionar a idoneidade de uma notícia pode ser um bom exercício para se pensar a noção de paradigma.

4.3.6 Memes

A utilização de obras de arte e de memes na sala de aula justifica-se como uma possível estratégia de sensibilização e motivação. Estes recursos são essenciais na etapa inicial de abordagem a um tema, pois permitem "afetar" os alunos através de meios (como um quadro, um cartoon ou um elemento do seu universo cultural) que falam a sua própria linguagem. Desta forma, transformam-se temas abstratos em problemas vivos e sentidos na pele, despertando no estudante o desejo genuíno de investigar a questão.

A inclusão de formatos contemporâneos e humorísticos, como os memes, apoia-se na

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»

importância da imaginação e do humor na educação. O humor atua como uma força mediadora vital para aliviar tensões que possam surgir perante debates difíceis ou que confrontam crenças profundas, ajudando a humanizar o espaço letivo e a construir um ambiente de cooperação e escuta.

4.4 Avaliação

Segundo o documento já analisado de Aires Almeida e António Paulo Costa, o professor deve avaliar a capacidade do aluno de trabalhar de forma disciplinada com os três conteúdos centrais da filosofia: problemas, teorias e argumentos.

- Problemas: Avaliar se o aluno sabe identificar, formular de forma clara e distinguir problemas filosóficos de falsos problemas.
- Teorias: Avaliar se o aluno compreende que problema uma teoria tenta resolver e se consegue avaliá-la criticamente (verificando a sua consistência, os novos problemas que levanta e comparando-a com teorias rivais).
- Argumentos: A competência argumentativa é a principal aptidão a avaliar. Avalia-se se o aluno sabe identificar argumentos, testar a sua validade, força e solidez, responder a contra-argumentos e criar novos argumentos com clareza e inteligibilidade.

O documento sublinha que o professor não deve confundir o ensino da filosofia com os seus pré-requisitos (como a interpretação linguística de textos ou a correção gramatical) nem com os conteúdos de outras disciplinas (como a história), focando a avaliação na argumentação e análise conceptual.

A tradicional «participação» na aula (assiduidade, pontualidade, motivação ou intervenções espontâneas) não deve contar para a avaliação sumativa, pois confunde falta de interesse com incompetência e avalia aspetos normativos ou comportamentais que não são filosóficos. Em vez disso, deve avaliar-se a Atitude Filosófica, observando se o aluno:

- Ouve, respeita e responde de forma racional aos argumentos dos colegas.
- Aceita submeter as suas próprias ideias à crítica alheia e mostra disponibilidade para rever opiniões perante argumentos melhores.

Por fim, sugere algumas regras para os instrumentos como:

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»

- Testes Escritos: São o instrumento mais completo. As perguntas devem ser o mais claras e directas possível (ex: "Concordas? Justifica"; "Qual o problema identificado?") avaliando uma competência de cada vez. Devem evitar-se formulações vagas e inespecíficas como "comenta", "discute" ou "problematiza".
- Ensaaios (Dissertações): São textos argumentativos curtos (2-3 páginas) onde o aluno responde com um "sim" ou "não" a uma pergunta filosófica e defende a sua posição, entrando em diálogo com argumentos de leituras sugeridas pelo professor.
- Trabalho com Textos: Os textos devem ser usados como um meio para extrair ou analisar argumentos e teorias, e não como um exercício de exegese, paráfrase ou interpretação literária.
- Debates e Exposições Orais: São excelentes para avaliar reacções a contra-argumentos, mas exigem preparação rigorosa prévia e um número restrito de intervenientes ativos de cada vez.
- Trabalhos de grupo: São desaconselhados como meios de avaliação sumativa em Filosofia, pois a natureza conceptual da disciplina não justifica avaliações coletivas para medir a destreza filosófica individual.

4.4.1 Participação dos estudantes

Para esta planificação defende-se essencialmente a utilização da participação dos estudantes por se tratar de uma aula de discussão conceptual e com um tempo muito reduzido. Não obstante, esta participação deve ser entendida através das três dimensões de competências filosóficas (problematização, conceptualização e argumentação). Idealmente, é feita uma grelha de observação com descritores com níveis para cada uma dessas competências, a avaliar cada estudante em cada aula.

5 Reflexão pós-simulação

A simulação permitiu atingir os objetivos:

- Clarificar os conceitos nucleares, as teses e os argumentos das teorias de Popper e Kuhn enquanto respostas aos problemas da evolução e da objetividade do conhecimento científico (Reconhecer o conceito de: ciência normal e ciência extraordinária; revolução científica; a tese da incomensurabilidade dos paradigmas; a escolha de teorias, Identificar o significado de «paradigma» em Kuhn);

A aula iniciou-se com um período de revisões sobre a visão Kuhniana da ciência. Essas revisões partiram do resumo que a secretária tinha feito da aula anterior e alargou-se ao diário participado de toda a turma. Cada um dos conceitos foi recordado e esclarecido neste contexto.

- Problematizar a realidade (Identificar o significado filosófico de «paradigma», Utilizar recursos de pesquisa).

Foi realizado o exercício da procura em Dicionários Filosóficos, tendo os estudantes registado os seus resultados e discutido com a turma. Foi a partir destas definições que se foi fazendo um aprofundamento conceptual da noção de paradigma

Por outro lado, não foram atingidos estes objetivos:

- Aplicar os valores democráticos relativos à postura de participação e respeito (Expressar espírito crítico e humildade intelectual, Participar ativamente, Desenvolver a curiosidade);

O início da aula foi agilizado começando pelas revisões, deixando para segundo lugar o hábito da assembleia. Tendo em conta a curta duração da aula, não pareceu propício que se fizesse esse procedimento após as revisões.

- Problematizar a realidade (Justificar a identificação do conceito de paradigma num determinado contexto);

Uma vez que não foram analisados os recursos pretendidos, não se pode dizer que este objetivo tenha sido integralmente cumprido. Não obstante, ao longo da discussão em aula, os estudantes foram aplicando a noção espontaneamente nos contextos que consideraram pertinentes.

- Clarificar os conceitos nucleares, as teses e os argumentos das teorias de Popper e Kuhn enquanto respostas aos problemas da evolução e da objetividade do conhecimento científico (Saber navegar num documento digital, Explicar a incomensurabilidade de paradigma em Kuhn);

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»

Uma vez que não foi possível ler em conjunto os excertos do guião de leitura, este aprofundamento não teve lugar tanto quanto o esperado, embora os dicionários filológicos utilizados terem entradas que associam diretamente o conceito de paradigma a Kuhn.

- Desenvolver competências de pesquisa em meios digitais (Saber navegar num documento digital);

Este objetivo estava planeado para o exercício de os estudantes identificarem partes importantes do guião de leitura com base em palavras, o que não foi feito.

- Discutir criticamente as posições de Popper e de Kuhn (Relacionar o conceito de paradigma de Kuhn com o conceito de modo de ver de Nelson Goodman, Relacionar o conceito de incomensurabilidade em Kuhn com o de Paul Feyerabend).

Este aparato científico não foi mobilizado porque não houve tempo.

Desta forma, infere-se que o maior obstáculo foi o tempo. Infelizmente a análise conceptual a paradigma tomou grande parte da aula, fazendo com que não fosse possível dar seguimento à planificação.

No que concerne às estratégias, o diálogo foi frutífero e assistiu-se à construção de confiança dos estudantes para a sua participação. Trata-se de um modelo a manter em futuras planificações. Não obstante, é necessário proceder à revisão da planificação a médio-prazo para garantir que existe um exercício de previsão realista.

6 Referências

Bibliografia científica

- Bird, Alexander (2025). «Thomas Kuhn». Em: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Ed. por Edward N. Zalta e Uri Nodelman. Fall 2025. Metaphysics Research Lab, Stanford University.
- Britannica Editors (jun. de 2026). *Thomas S. Kuhn*. Encyclopedia Britannica. URL: <https://www.britannica.com/biography/Thomas-S-Kuhn>.
- Feyerabend, Paul (abr. de 1991). *Diálogo Sobre o Método*. Português. Biblioteca de Textos Universitários. Editorial Presença. ISBN: 9789722313544.
- Goodman, Nelson (1995). *Modos de fazer mundos*. 1ª ed. Porto: Edições ASA. ISBN: 972-41-1560-7.
- (2006). *Linguagens da Arte: Uma Abordagem a uma Teoria dos Símbolos*. Trad. por Vítor Moura e Desidério Murcho. 1ª ed. Título original: *Languages of Art*. Lisboa: Gradiva.
- Kuhn, Thomas (2021). *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Guerra & Paz. Guerra e Paz. ISBN: 978-989-702-665-2.

Bibliografia pedagógico-didática

- Almeida, Aires e António Paulo Costa (2015). *Avaliação das Aprendizagens em Filosofia – 10.º/11.º anos*. Sociedade Portuguesa de Filosofia – Centro para o Ensino da Filosofia. URL: <https://pt.slideshare.net/slideshow/avaliacao-das-aprendizagens-em-fil-10-e-11/48226263> (acedido em 17/07/2026).
- , bell hooks bell (jun. de 2020). *Ensinando pensamento crítico*. pt-BR. Editora Elefante. ISBN: 978-65-87235-12-7.
- Boavida, João (2010). *Educação filosófica: sete ensaios*. Imprensa da Universidade de Coimbra. ISBN: 978-989-26-0185-4. DOI: 10.14195/978-989-26-0185-4. URL: <https://ucdigitalis.uc.pt/pombalina/item/52172> (acedido em 08/07/2026).
- Brookfield, Stephen D. e Stephen Preskill (2012). *Discussion as a Way of Teaching: Tools and Techniques for Democratic Classrooms*. 2nd. Jossey-Bass / John Wiley & Sons Inc. ISBN: 978-0-7879-7808-2.
- CAHM, STEVEN (2019). *ENSINAR FILOSOFIA*. eng. OCLC: 1198017986. S.l.: GRADIVA. ISBN: 978-989-616-919-0.
- Ennis, Robert e Philosophy Documentation Center (1991). «Critical Thinking: A Streamlined Conception». Em: *Teaching Philosophy* 14.1, pp. 5–24. ISSN: 0145-5788. DOI:

- 10.5840/teachphil19911412. URL: http://www.pdcnet.org/oom/service?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=&rft.imuse_id=teachphil_1991_0014_0001_0005_0024&svc_id=info:www.pdcnet.org/collection (acedido em 08/07/2026).
- Ferraz, Ana Paula Do Carmo Marcheti e Renato Vairo Belhot (2010). «Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais». Em: *Gestão & Produção* 17.2, pp. 421–431. ISSN: 0104-530X. DOI: 10.1590/S0104-530X2010000200015. URL: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2010000200015&lng=pt&tlng=pt (acedido em 17/07/2026).
- Gallo, Silvio (set. de 2011). *Metodologia do ensino de Filosofia: uma didática para o ensino médio*. pt-BR. Papirus Editora. ISBN: 978-85-308-0951-5.
- Izuzquiza, Ignacio (1982). *La clase de filosofía como simulación de la actividad filosófica*. Técnicas didácticas Anaya/2. Madrid: Anaya. ISBN: 978-84-207-2337-2.
- Planificação e desenvolvimento curricular na escola* (1989). por. Terceira edição. OCLC: 1285081759. Rio Tinto, Portugal: Edições ASA. ISBN: 978-972-41-0933-6.
- Ranciere, Jacques (2010). *O mestre ignorante: cinco lições sobre a emancipação intelectual*. por. 3. ed. OCLC: 817151306. Belo Horizonte (MG): Autêntica. ISBN: 978-85-7526-045-6.
- WILLIAMSON, TIMOTHY (2019). *FILOSOFAR*. eng. OCLC: 1198018871. S.l.: GRADIVA. ISBN: 978-989-616-864-3.

7 Anexos

7.1 Guião de leitura

Guião de Leitura

A Estrutura das Revoluções Científicas

de Thomas Kuhn

Filosofia 11º ano | AE do Cerco do Porto

Prof. Pedro Gaspar Amaral | Junho de 2026

1 Objetivos e funcionamento

Este guião de leitura tem como objetivo explorar a reflexão epistemológica presente na obra de Thomas Kuhn *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1962). A edição utilizada é a da Guerra e Paz (2021), traduzida por Carlos Marques.

O guião começa com uma pequena contextualização, passando depois para um cruzamento entre os excertos e breves comentários. Pretende-se que o destaque seja dados aos excertos, sendo que se pode orientar pelas notas nas margens que indiciam a localização de palavras-chave. No final, há lugar a uma síntese gráfica.

2 Contextualização

No módulo sobre Filosofia do Conhecimento, estudaste o debate clássico sobre a origem do conhecimento entre o racionalismo (Descartes) e o empirismo (Hume). O perspetivismo¹ surge como uma terceira via.

Esta teoria defende que o conhecimento não se reduz apenas à razão pura nem à simples experiência sensorial. A sua tese central é que todo o conhecimento provém sempre de um ponto de vista determinado. Os perspetivistas rejeitam categoricamente a ideia de que o

¹A partir de Elena Rocca e Rani Lill Anjum, *Philosophy of Science* (Springer, 2024), 10

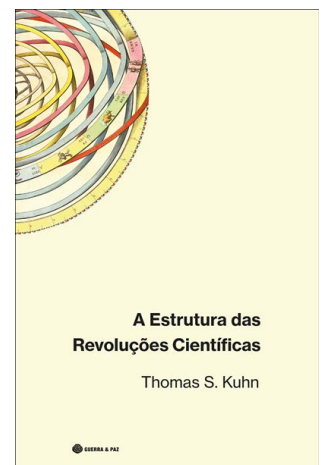


Figura 1: Capa da edição em uso.

20 conhecimento possa ser neutro ou absoluto (o que chamam de "uma vi-
21 são de lugar nenhum"). Pelo contrário, conhecer implica sempre "uma
22 visão a partir de algum lugar", ou seja, a partir de um enquadramento
23 conceptual ou teórico.

24

25 Para compreenderes melhor, pensa na famosa ilusão de ótica do
26 pato-coelho (desenhada por Joseph Jastrow e popularizada por Witt-
27 genstein): diante da mesma imagem, uns veem imediatamente um
28 pato; outros, um coelho. O objeto físico é exatamente o mesmo, mas
29 a forma como o interpretamos muda. O perspetivismo aplica esta ló-
30 gica a todo o conhecimento. Isto significa que a nossa observação do
31 mundo está sempre sujeita à ambiguidade e à interpretação. Thomas
32 Kuhn contribuirá para essa ideia.

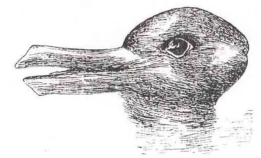


Figura 2: Desenho de Joseph Jastrow.

33 2.1 Nota biográfica de Kuhn

34 Thomas Samuel Kuhn (1922–1996)² foi um importante historiador
35 e filósofo da ciência norte-americano, considerado uma figura funda-
36 mental para compreender como a ciência evolui ao longo do tempo.

37

38 Nasceu a 18 de julho de 1922, em Cincinnati (Estados Unidos), e
39 estudou Física na Universidade de Harvard, onde concluiu a licenci-
40 tura (1943), o mestrado (1946) e o doutoramento (1949). No início da
41 sua carreira, dedicava-se à Física, mas o seu percurso mudou quando
42 começou a lecionar disciplinas sobre a história da ciência, o que o le-
43 vou a interessar-se por questões filosóficas.

44

45 Ao longo da sua vida académica, ensinou em várias universidades
46 de prestígio, como Harvard, Berkeley, Princeton e o MIT.

47

48 A sua obra mais famosa é *A Estrutura das Revoluções Científicas*
49 (1962), um livro que teve enorme impacto e que mudou a forma de
50 pensar a ciência. Nele, Kuhn defende que o progresso científico não



Figura 3: Fotografia editada de Thomas Kuhn.

Bill Pierce/The LIFE Images Collection/Getty Images.

²A partir de:

- Bird, Alexander. "Thomas Kuhn." *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Fall 2025 Edition. Editado por Edward N. Zalta e Uri Nodelman. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2025/entries/thomas-kuhn/>;
- Britannica Editors. "Thomas S. Kuhn." *Encyclopedia Britannica*, December 3, 2025. <https://www.britannica.com/biography/Thomas-S-Kuhn>.

51 é contínuo e acumulativo (como se pensava tradicionalmente), mas
52 ocorre através de rupturas, a que chamou “revoluções científicas”. Os
53 cientistas sociais interessaram-se desde logo pelas suas ideias.

54

55 Para além desta obra, Thomas Kuhn escreveu outros trabalhos
56 importantes que ajudaram a consolidar o seu pensamento. Destaca-
57 se *A Revolução Copernicana* (1957), onde analisa historicamente a
58 mudança do modelo geocêntrico para o heliocêntrico, mostrando já o
59 seu interesse pelas transformações profundas na ciência. Mais tarde,
60 publicou coletâneas de ensaios como *A Tensão Essencial* (1977), em
61 que aprofunda a relação entre a tradição e a inovação na investiga-
62 ção científica, e estudos mais técnicos, como *Teoria do Corpo Negro e*
63 *Descontinuidade Quântica* (1978), onde regressa aos seus interesses na
64 física. Estas obras revelam como Kuhn articulou história, filosofia e
65 ciência, ajudando a compreender melhor não só as grandes revoluções
66 científicas, mas também o trabalho quotidiano dos cientistas.

67

68 Thomas Kuhn faleceu a 17 de junho de 1996, em Cambridge (Es-
69 tados Unidos).

70 2.2 Organização da obra

71 A estrutura da obra segue a sequência da sua proposta cíclica sobre
72 a evolução da ciência, como se pode inferir pelo índice:

- 73 • Prefácio [p. 41]
- 74 • I. Introdução. Um papel para a história [p. 49]
- 75 • II. O caminho para a ciência normal [p. 59]
- 76 • III. A natureza da ciência normal [p. 73]
- 77 • IV. A ciência normal como resolução de enigmas. [p. 85]
- 78 • V. A anterioridade dos paradigmas. [p. 93]
- 79 • VI. Anomalia e a emergência da descoberta científica. [p. 103]
- 80 • VII. Crise e a emergência das teorias científicas [p. 117]
- 81 • VIII. Resposta à crise. [p. 129]

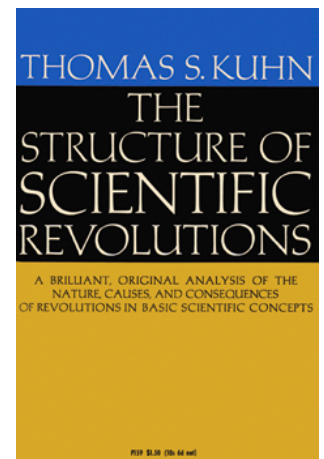


Figura 4: Capa da primeira edição da obra.

- 82 • IX. A natureza e a necessidade das revoluções científicas [p. 143]
- 83 • X. As revoluções como mudanças na concepção do mundo [p.
- 84 161]
- 85 • XI. A invisibilidade das revoluções. [p. 185]
- 86 • XII. A resolução das revoluções. [p. 193]
- 87 • XIII. Progresso através das revoluções. [p. 209]
- 88 • Posfácio (1969) [p. 223]

89 O prefácio relata o contexto em que surgiu o livro.
 90 Já o posfácio consiste num acrescento posterior, no qual o autor tenta
 91 afastar alguns mal-entendidos.

92 3 Alguns excertos e comentário

93 Excerto 1

94 *O ensaio que se segue é o primeiro relato completo publi-* p. 41
 95 *cado de um projecto que começou a ser concebido vai para*
 96 *quinze anos. Nessa época, eu era um estudante de dou-*
 97 *toramento de física teórica que procurava terminar a tese.*
 98 *Por um feliz acaso, vi-me envolvido num curso universitá-*
 99 *rio experimental de física para não-cientistas que me pôs,*
 100 *pela primeira vez, em contacto com a história da ciência.*
 101 *Para minha completa surpresa, esse contacto com teorias e* Importância da História
 102 *práticas científicas antiquadas fez estremecer radicalmente* da Ciência
 103 *algumas das minhas concepções de base sobre a natureza*
 104 *da ciência e sobre as razões do seu peculiar êxito.*

105 Excerto 2

106 *Tanto a história como a minha vivência me levaram a pôr* p. 44
 107 *em causa que os praticantes das ciências da natureza pos-*
 108 *suissem respostas mais firmes ou mais permanentes para* Surgimento de perspectivas
 109 *essas questões do que os seus colegas das ciências sociais.*

110 *E, no entanto, de um certo modo, as práticas da astrono-*
111 *mia, da física, da química ou da biologia não evocam habi-*
112 *tualmente as controvérsias sobre os seus fundamentos que*
113 *parecem endémicas hoje em dia entre, digamos, psicólogos*
114 *ou sociólogos. Na tentativa de descobrir a origem dessa*
115 *diferença fui levado a reconhecer o papel desempenhado na*
116 *investigação científica pelo que chamei, desde então, «pa-*
117 *radigmas» . Que são por mim entendidos como realiza-*
118 *ções científicas universalmente reconhecidas que, durante*
119 *um certo período, fornecem problemas e soluções modelo*
120 *para uma comunidade de especialistas. Assim que esta peça*
121 *do meu puzzle se encaixou no devido lugar, rapidamente*
122 *tomou forma um esboço deste ensaio.*

Paradigma

123 **Excerto 3**

124 *A história, se não for vista apenas como um repositório de*
125 *curiosidades ou de cronologias, pode produzir uma trans-*
126 *formação decisiva na imagem que temos hoje da ciência.*
127 *Essa imagem foi extraída em grande medida, mesmo pelos*
128 *próprios cientistas, do estudo das realizações científicas tal*
129 *como elas são descritas nos e, mais recentemente, nos ma-*
130 *nuais em que as novas gerações de cientistas aprendem o*
131 *seu ofício. Ainda assim, o objectivo destes livros é inevi-*
132 *tavelmente o de persuadir e instruir; um conceito de ciên-*
133 *cia retirado deles tem tão poucas hipóteses de reflectir o*
134 *projecto que está na sua origem quanto a imagem da cul-*
135 *tura de um país se retirada de uma brochura turística ou*
136 *de um manual da respectiva língua. Este ensaio procura*
137 *mostrar que temos sido induzidos em erro por esses livros*
138 *em aspectos fundamentais. O seu objectivo é o de esboçar*
139 *um conceito de ciência bastante diferente, um conceito que*
140 *emerge do registo histórico da própria actividade da in-*
141 *vestigação científica.*
142 *Mas mesmo olhando para a história, esse novo conceito*
143 *pode não ser evidente se os dados históricos continuarem*
144 *a ser procurados e examinados para responder, principal-*

p. 49

Manuais científicos

*Pretende-se História da
atividade científica*

145 mente, a questões suscitadas pelo estereótipo a-histórico
146 retirado dos manuais de ciência. Esses manuais parecem
147 pressupor frequentemente, por exemplo, que o conteúdo da
148 ciência é exemplificado apenas pelas observações, leis e te-
149 orias que se encontram descritas nas suas páginas. Quase
150 com a mesma regularidade, tem-se acreditado que esses li-
151 vros dizem que os métodos científicos se resumem aos que
152 são ilustrados pelas técnicas manipulativas usadas na re-
153 colha de dados para os próprios manuais, a par das ope-
154 rações lógicas empregadas para relacionar esses dados com
155 as generalizações teóricas dos mesmos. Daqui resultou um
156 conceito de ciência com profundas implicações sobre a na-
157 tureza e o desenvolvimento desta.

Ciência a-histórica

158 **Excerto 4**

159 *Haveremos de salientar, na secção II, que os primeiros pas-*
160 *sos no desenvolvimento da maioria das ciências se caracte-*
161 *rizaram por uma contínua competição entre visões distintas*
162 *da natureza , cada uma delas parcialmente ditada pela ob-*
163 *servação e pelo método científicos, e todas, grosso modo,*
164 *compatíveis com estes. O que diferenciava as diferentes*
165 *escolas não era esta ou aquela falha de método – todas elas*
166 *eram «científicas» –, mas o que iremos designar como as*
167 *formas incomensuráveis de ver o mundo e de nele praticar*
168 *a ciência. A observação e a experiência podem e têm de*
169 *restringir drasticamente o âmbito das crenças admissíveis*
170 *como crenças científicas, pois de outra maneira não ha-*
171 *veria ciência. Mas não podem, só por si, determinar um*
172 *dado conjunto desse tipo de crenças. Um elemento apa-*
173 *rentemente , composto de acidentes pessoais e históricos,*
174 *é sempre um ingrediente formativo das crenças adoptadas*
175 *por uma dada comunidade científica numa dada época.*
176 *No entanto, este elemento de arbitrariedade não indica que*
177 *um grupo científico possa praticar o seu ofício na ausên-*
178 *cia de um determinado conjunto de crenças herdadas. Nem*
179 *ele diminui as consequências da constelação de ideias a que*

p. 52-54

Visões distintas da
natureza

Existem elementos
arbitrários

o grupo se dedica de facto num determinado momento. A investigação efectiva quase só começa quando uma comunidade científica se convence de que adquiriu respostas firmes para questões como as seguintes: quais são as entidades fundamentais que compõem o universo? Como interagem elas entre si e com os nossos sentidos? Que perguntas podem ser legitimamente levantadas a respeito dessas entidades e que técnicas podem ser usadas na busca de soluções? Pelo menos nas ciências maduras, respostas (ou substitutos perfeitos de respostas) a perguntas como estas estão firmemente enraizadas na iniciação educativa que prepara e habilita o estudante para a prática profissional. Porque a educação é rigorosa e rígida, estas respostas acabam por exercer uma profunda influência na mentalidade científica. Que elas possam exercê-la explica quer a peculiar eficiência da actividade normal de investigação, quer a direcção que esta segue num dado momento. Quando se examinar a ciência normal, nas secções III, IV e V, acabaremos por descrever essa investigação como uma tentativa enérgica e dedicada para meter a natureza dentro das caixas conceptuais fornecidas pela educação profissional. Em simultâneo, interrogar-nos-emos se a investigação pode prosseguir sem essas caixas, seja qual for o elemento de arbitrariedade na origem históricas destas e, por vezes, no seu desenvolvimento subsequente.

Todavia, esse elemento de arbitrariedade está presente, e também ele tem um importante efeito no desenvolvimento científico, efeito esse que será examinado com detalhe nas secções VI, VII e VIII. A ciência normal, a actividade na qual a maioria dos cientistas gasta inevitavelmente todo o seu tempo, radica no pressuposto de que a comunidade científica sabe como o mundo é constituído. Muito do êxito da empresa deriva da vontade com que a comunidade defende esse pressuposto, pagando um custo considerável, se necessário. A ciência normal, por exemplo, faz muitas vezes vista grossa a novidades fundamentais porque elas subvertem, inevitavelmente, as suas convicções de base. Ainda

Formação do cientista
evita essa arbitrariedade

Cautela com a novidade

assim, desde que essas convicções retenham um elemento de arbitrariedade, a própria natureza da investigação normal assegura que a novidade não será suprimida por muito tempo. Por vezes, um problema normal, um problema que devia ser resolvido por regras e procedimentos conhecidos, resiste a reiteradas arremetidas dos membros mais capazes do grupo de especialistas na matéria. Noutras ocasiões, uma peça de equipamento concebido e construído para a investigação normal não funciona como se previa antecipadamente, revelando uma anomalia que não está de acordo, não obstante esforços repetidos, com as expectativas dos profissionais. Também nestes e noutros casos, a ciência normal toma caminhos inesperados. E quando o faz – isto é, quando o grupo profissional já não consegue iludir as anomalias que subvertem a tradição estabelecida da prática científica –, começam as investigações extraordinárias que levam finalmente a profissão a um novo conjunto de convicções, a uma nova base da prática científica. Os episódios extraordinários que dão lugar a essa mudança nas convicções dos profissionais são, neste ensaio, designados de revoluções científicas. Eles complementam a actividade da ciência normal ao despedaçar a tradição a que esta última se apegava.

Os exemplos mais óbvios de revoluções científicas provêm daqueles famosos episódios de desenvolvimento científico que já anteriormente costumavam ser rotulados como tal. Assim, nas secções IX e X, nas quais se examina pela primeira vez, de forma directa, a natureza das revoluções científicas, lidaremos repetidamente com as grandes viragens no desenvolvimento científico, associadas aos nomes de Copérnico, Newton, Lavoisier e Einstein. Estes episódios, melhor do que quaisquer outros na história das ciências, pelo menos na história das ciências físicas, mostram bem o que é uma revolução científica.

Exemplos de revoluções

Excerto 5

252 Neste ensaio, «ciência normal» refere-se à investigação
 253 firmemente baseada numa ou mais realizações científicas
 254 passadas, realizações essas que uma certa comunidade ci-
 255 entífica reconhece, durante algum tempo, como base do tra-
 256 balho que realiza. Essas realizações são hoje descritas nos
 257 manuais científicos, sejam eles elementares ou avançados,
 258 embora raramente na sua forma original. Estes manu-
 259 ais expõem o corpo teórico aceite, exemplificam muitas,
 260 ou todas, das suas aplicações bem-sucedidas e comparam
 261 estas aplicações com observações e experiências científicas
 262 exemplares. Antes de estes livros se tornarem populares,
 263 no início do século XIX (e mais recentemente nas ciên-
 264 cias que atingiram a maturidade mais tarde), muitos dos
 265 clássicos famosos da ciência desempenhavam uma função
 266 semelhante. A Física, de Aristóteles; o Almagesto, de Pto-
 267 lomeu; os Principia e a Óptica, de Newton; a Electrici-
 268 dade, de Franklin; a Química, de Lavoisier; e a Geologia,
 269 de Lyell – estas e muitas outras obras serviram, durante
 270 algum tempo, para definir implicitamente os problemas e
 271 métodos legítimos dentro de um campo de investigação para
 272 as gerações subsequentes de investigadores. Estas obras de-
 273 desempenharam este papel porque tinham em comum duas
 274 características essenciais. A realização científica que
 275 representavam era suficientemente inovadora para atrair
 276 um grupo de aderentes estável, afastando-os de formas ri-
 277 vais de actividade científica. Simultaneamente, eram de tal
 278 modo indefinidas que muitos problemas eram deixados em
 279 aberto, ficando o grupo de investigadores que entretanto se
 280 reorganizara com a tarefa de procurar resolvê-los.
 281 Referir-me-ei daqui em diante às realizações científicas que
 282 partilham estas duas características como «paradigmas»,
 283 um termo muito próximo de «ciência normal». Ao escolhê-
 284 lo, quis sugerir que alguns exemplos aceites de prática ci-
 285 entífica concreta – exemplos que reúnem leis, teorias, apli-
 286 cações e instrumentos – fornecem modelos que dão lugar
 287 a uma determinada tradição de investigação científica co-
 288 erente. Falo das tradições que os historiadores descrevem

p. 59-60

Ciência normal

Função dos manuais

Duas características:
 inovadora para atrair e
 com problemas em aberto

Tradições

289 sob rubricas como «astronomia ptolemaica» (ou «coperni-
290 cana»), «dinâmica aristotélica» (ou «newtoniana»), «óp-
291 tica corpuscular» (ou «óptica ondulatória»), e assim por
292 diante. É principalmente o estudo dos paradigmas , inclu-
293 indo muitos que são bastante menos especializados do que
294 aqueles a que me referi acima, que prepara o estudante para
295 se tornar membro da comunidade científica em que exer-
296 cerá a sua prática. Pelo facto de se associar a homens que
297 aprenderam as bases do seu campo de trabalho com os mes-
298 mos modelos, a sua prática posterior dificilmente suscitará
299 discordância aberta sobre questões fundamentais. Os ho-
300 mens cuja investigação se baseia em paradigmas partilha-
301 dos empenham-se em seguir as mesmas regras e critérios
302 de prática científica. Esse comprometimento e o consenso
303 aparente que ele produz são requisitos da ciência normal,
304 isto é, do nascimento e continuação de uma determinada
305 tradição de estudo científico.

Estudo dos paradigmas

306 Neste ensaio, o conceito de paradigma irá substituir fre-
307 quentemente várias noções familiares, por isso será neces-
308 sário dizer algo mais acerca dos motivos para a sua intro-
309 dução. Porque é a realização científica concreta, enquanto
310 plataforma de comprometimento , anterior aos vários con-
311 ceitos, leis, teorias e pontos de vista que dela podem deri-
312 var? Em que sentido é o paradigma comum uma unidade
313 fundamental para aquele que estuda o desenvolvimento ci-
314 entífico, uma unidade que não se reduz inteiramente a com-
315 ponentes lógicas atómicas que poderiam funcionar no seu
316 lugar? Quando as encontrarmos na secção V, as respostas
317 a estas questões e a outras do mesmo género mostrar-se-ão
318 essenciais para uma compreensão quer da ciência normal,
319 quer do conceito associado de paradigma. Essa discussão
320 mais abstracta dependerá, no entanto, de uma exposição
321 prévia de exemplos de ciência normal ou de paradigmas
322 ainda em funcionamento.

*Consenso aparente na
ciência normal*

*O contexto da descoberta
com elementos subjetivos*

323 Procurar-se-á, em particular, esclarecer melhor estes dois
324 conceitos relacionados, chamando-se a atenção para o facto
325 de a ciência normal nem sempre exigir a existência de um

326 *paradigma, pelo menos de um paradigma tão inequívoco e*
327 *vinculativo como os que foram nomeados acima. A aquisi-*
328 *ção de um paradigma e o tipo de investigação mais esoté-*
329 *rico que essa aquisição torna possível são, no desenvolvi-*
330 *mento de qualquer campo científico, sinais de maturidade.*

331 **Excerto 6**

332 *A definição mais rígida do grupo científico tem outras con-*
333 *sequências. Quando um cientista pode dar por adquirido*
334 *um paradigma, ele já não precisa, nas suas obras princi-*
335 *pais, de construir o campo de investigação de raiz, de co-*
336 *meçar pelos primeiros princípios e de justificar cada con-*
337 *ceito que usa. Isso pode ser deixado àquele que escreve*
338 *manuals. Havendo um manual, o cientista criativo pode*
339 *começar a sua investigação a partir do que já está no ma-*
340 *nual e concentrar-se assim exclusivamente nos aspectos*
341 *mais subtis e mais esotéricos dos fenómenos naturais de*
342 *que o seu grupo se ocupa. E à medida que o faz, os anún-*
343 *cios oficiais das suas investigações começarão a mudar de*
344 *carácter, numa evolução pouco estudada, não obstante os*
345 *seus produtos acabados serem conhecidos de todos, e de*
346 *serem, para alguns, perturbadores. As suas investigações*
347 *deixarão por norma de estar contidas em livros dirigidos*
348 *a qualquer pessoa que possa ter algum interesse na área*
349 *de estudo, como ainda foi o caso de Experiments... on*
350 *Electricity, de Franklin, ou da Origem das Espécies, de*
351 *Darwin. Em vez disso, elas aparecerão geralmente em pe-*
352 *quenos artigos dirigidos apenas a colegas de profissão, a*
353 *homens que conhecem o paradigma partilhado e que são os*
354 *únicos aptos a ler esse tipo de escritos.*

p. 69

Especialização

355 **Excerto 7**

356 *Existem, penso, apenas três espécies normais de factos so-*
357 *bre os quais a investigação científica se debruça, e eles*

p. 75-77

Investigação em ciência
normal

nem sempre, nem para todo o sempre, se distinguem. A primeira diz respeito àquela classe de factos que o paradigma mostrou serem particularmente da natureza das coisas. Ao fazer uso deles na resolução de problemas, o paradigma faz com que valha a pena determiná-los com maior precisão e também numa maior diversidade de situações. Nesta ou naquela ocasião, estas determinações factuais significativas compreenderam o seguinte: na astronomia, a posição e magnitude das estrelas, os períodos dos eclipses de estrelas binárias e dos planetas; na física, a gravidade e compressibilidade específicas dos materiais, os comprimentos de onda e as intensidades espectrais, as condutividades eléctricas e os potenciais de contacto; na química, a composição e os pesos combinados, os pontos de ebulição e a acidez das soluções, as fórmulas estruturais e as actividades ópticas. Os esforços para aumentar a precisão e a abrangência do conhecimento de factos como estes ocupam uma parte significativa da literatura da ciência experimental e observacional. Repetidamente, dispositivos experimentais especiais complexos são concebidos em vista desses propósitos, e a construção desses dispositivos exige talentos de primeira água, muitas horas perdidas e financiamento considerável.

Procura de maior precisão

...

Uma segunda classe habitual, embora mais pequena, de determinações factuais diz respeito àqueles factos que, apesar de não terem em geral grande interesse intrínseco, podem ser comparados directamente com as predições da teoria. Como veremos daqui a pouco, quando passarmos dos problemas experimentais para os problemas teóricos da ciência normal, são raras as áreas em que uma teoria científica, especialmente se formulada em moldes predominantemente matemáticos, pode ser directamente comparada com a natureza. Até hoje, apenas três dessas áreas são acessíveis à teoria da relatividade geral de Einstein. Além disso, mesmo naquelas áreas onde a aplicação é possível, ela exige amiúde aproximações teóricas e experimentais que limitam

Procura de melhores instrumentos

395 *severamente a concordância que podia esperar-se. Melho-*
396 *rar essa concordância ou achar novas áreas em que possa*
397 *ser demonstrada são desafios constantes para a habilidade*
398 *e imaginação do experimentador e do observador. Os te-*
399 *lescópios especiais usados para demonstrar a predição de*
400 *Copérnico da paralaxe anual; a máquina de Atwood, in-*
401 *ventada pela primeira vez quase um século depois dos Prin-*
402 *cipia para oferecer a primeira demonstração inequívoca da*
403 *segunda lei de Newton; o dispositivo de Foucault para mos-*
404 *trar que a velocidade da luz é maior no ar do que na água;*
405 *ou o gigantesco contador de cintilação concebido para de-*
406 *monstrar a existência do neutrino — estas peças de equipa-*
407 *mento especial, e muitas outras, ilustram o imenso esforço*
408 *e engenho necessários para caminhar para a concordância*
409 *cada vez maior entre natureza e teoria.*

410 . . .

411 *Uma terceira classe de experiências científicas e de obser-*
412 *vações esgota, penso, as actividades de recolha de dados*
413 *da ciência normal. Ela consiste no trabalho empírico le-*
414 *vado a cabo para reajustar a teoria , resolvendo algumas*
415 *das ambiguidades residuais e tornando possível a resolu-*
416 *ção de problemas para os quais anteriormente apenas se*
417 *limitara a voltar a atenção. Esta terceira classe revela-se*
418 *a mais importante de todas. Para a descrever é necessário*
419 *estabelecer algumas subdivisões.*

*Reajustar para fazer face
a anomalias*

420 **Excerto 8**

421 *Segue-se que se uma anomalia suscita uma crise, é por-*
422 *que ela é mais do que uma anomalia. Existem sempre*
423 *dificuldades em alguma parte da correspondência entre pa-*
424 *radigma e natureza; a maior parte destas são resolvidas*
425 *mais tarde ou mais cedo, frequentemente por processos que*
426 *não podiam antecipar-se. O cientista que pára para exami-*
427 *nar cada anomalia em que tropeça, dificilmente conseguirá*
428 *realizar algum trabalho que se veja. Tendo, portanto, de*
429 *perguntar o que torna uma anomalia merecedora de inves-*

p. 134

430 *tigação generalizada (não havendo, se calhar, uma resposta*
431 *geral completa para essa pergunta).*

432 . . .

433 *Quando, devido a estas razões ou a outras como elas, se*
434 *começa a pensar que uma anomalia não é apenas mais um*
435 *enigma da ciência normal, dá-se início à transição para a*
436 *crise e para a ciência extraordinária. A própria anomalia*
437 *começa a ser agora identificada como tal pela profissão.*
438 *Mais e mais atenção lhe é dedicada por um número cada*
439 *vez maior de homens eminentes da área respectiva.*

Ciência extraordinária

440 **Excerto 9**

441 *Nesse momento, os cientistas podem concluir que nenhuma*
442 *solução estará para breve no presente estado daquele campo*
443 *de estudos. O problema é rotulado e posto de parte para*
444 *ser enfrentado por uma geração futura que disponha de me-*
445 *lhores ferramentas. Ou, finalmente, no caso que aqui mais*
446 *nos interessa, uma crise pode acabar com a emergência de*
447 *um novo candidato a paradigma e com a batalha que se se-*
448 *gue relativa à sua aceitação. Este último modo de encerra-*
449 *mento será analisado longamente nas últimas secções, mas*
450 *devemos antecipar um pouco do que será dito por forma a*
451 *completar estas observações sobre a evolução e a anatomia*
452 *de um estado de crise.*

p. 136-137

453 *A transição de um paradigma em crise para um novo para-*
454 *digma, do qual uma nova tradição de ciência normal emer-*
455 *girá, é tudo menos um processo cumulativo, um processo*
456 *alcançado mediante uma reorientação ou extensão do velho*
457 *paradigma. Pelo contrário, trata-se de uma reconstrução*
458 *do campo de estudos a partir de novos fundamentos, uma*
459 *reconstrução que altera algumas das mais elementares ge-*
460 *neralizações teóricas desse campo, bem como muitos dos*
461 *seus paradigmas, ao nível dos métodos e das aplicações.*
462 *Durante o período de transição, haverá uma justaposição*
463 *alargada, embora nunca total, entre os problemas que po-*
464 *dem ser resolvidos pelo velho e pelo novo paradigma. Mas*

*A emergência de um novo
paradigma*

465 *existirá também uma diferença decisiva no modo de os re-*
466 *solver. Quando a transição se completa, os membros da*
467 *profissão terão alterado o seu conceito do campo de estu-*
468 *dos, dos seus métodos e dos seus objectivos . Um historia-*
469 *dor perspicaz, olhando para um exemplo clássico de reori-*
470 *entação de uma ciência por meio de uma mudança de para-*
471 *digma, descreveu-o como «pegar na extremidade oposta do*
472 *bastão», como um processo que envolve a manipulação do*
473 *mesmo conjunto de dados, mas estabelecendo um sistema*
474 *de relações de acordo com um novo modo geral de fun-*
475 *cionamento. Outros que notaram este aspecto do avanço*
476 *científico enfatizaram a sua semelhança com uma mudança*
477 *de gestalt visual: as marcas num papel vistas como um de-*
478 *senho passam agora a ser vistas como um antílope , ou*
479 *vice-versa. Este paralelo pode ser enganador. Os cientis-*
480 *tas não vêem simplesmente. Já examinaram alguns dos*
481 *problemas criados por se dizer que Priestley considerou o*
482 *oxigénio como ar deflogistado. Além disso, o cientista não*
483 *possui a liberdade do sujeito da gestalt para mudar para*
484 *outra forma de ver. Seja como for, a mudança de gestalt,*
485 *em particular por mostrar que ela é hoje tão familiar, não*
486 *deixa de ser um protótipo elementar útil para perceber o*
487 *que ocorre numa substituição de paradigmas a toda a es-*
488 *cala.*

Incomensurabilidade

*Alusão ao desenho do
pássaro/coelho*

490 **Excerto 10**

491 *A transição para um novo paradigma é uma revolução ci-*
492 *entífica, um tema que estamos enfim prontos para abordar*
493 *directamente. Note-se primeiro, no entanto, um último e*
494 *aparentemente esquivo aspecto com que o material das três*
495 *últimas secções preparou o caminho. Até à secção VI, onde*
496 *o conceito de anomalia foi pela primeira vez introduzido,*
497 *as expressões «revolução» e «ciência extraordinária» po-*
498 *dem ter parecido equivalentes. Mais importante ainda, tal-*
499 *vez nenhuma das expressões parecesse significar outra coisa*

p. 142

500 que «ciência não-normal», uma circularidade que aborre-
501 cerá pelo menos alguns leitores. Na prática, não terá de
502 ser assim.

503 . . .

504 Confrontados com uma anomalia ou com uma , os cien-
505 tistas adoptam uma atitude diferente a respeito dos para-
506 digmas existentes, e a natureza da investigação que fazem
507 altera-se em conformidade. A proliferação de reorientações
508 da teoria rivais, a disponibilidade para tentar o que quer
509 que seja, a expressão explícita de descontentamento, o re-
510 curso à filosofia e ao debate sobre princípios fundamentais,
511 todos eles são sintomas de uma transição da investigação
512 normal para a extraordinária. A noção de ciência normal
513 depende mais da existência destes do que da existência de
514 revoluções.

Sintomas da crise

515 Excerto 11

516 De qualquer maneira, há mais para dizer e podemos in-
517 troduzir uma parte essencial do que falta com uma per-
518 gunta adicional: porque há-de uma mudança de paradigma
519 denominar-se revolução? Em face das diferenças tão gran-
520 des e tão fundamentais entre os desenvolvimentos políticos
521 e científicos, que paralelismo pode justificar o uso da me-
522 táfora que aplica o termo em ambos os domínios?

p. 143-145

523 Um aspecto desse paralelismo deve ser já visível. As re-
524 voluções políticas começam com um sentimento crescente ,
525 habitualmente restringido a um segmento da comunidade
526 política, de que as instituições existentes deixaram de po-
527 der enfrentar adequadamente os problemas suscitados pelo
528 ambiente que elas próprias, em parte, criaram. De modo
529 muito semelhante, as revoluções científicas começam por
530 um sentimento crescente, também geralmente restringido
531 a uma pequena subdivisão da comunidade científica, de
532 que um paradigma existente deixou de funcionar adequa-
533 damente na exploração de um aspecto da natureza para o qual
534 esse próprio paradigma tinha indicado o caminho. Quer no

Paralelismo com
revolução política

Sentimento de que algo
não está a funcionar bem

desenvolvimento político, quer no das ciências, a sensação de que as coisas não estão a funcionar bem, e que pode levar a uma crise, é um pré-requisito da revolução.

...

Este aspecto genético do paralelo entre o desenvolvimento político e o da ciência não deve ser doravante posto em dúvida. O paralelo contém, no entanto, um segundo aspecto, mais profundo, do qual depende a importância do primeiro. As revoluções políticas têm em vista a mudança das instituições políticas por vias que estas instituições proibem. O seu êxito implica, portanto, o abandono parcial de um conjunto de instituições em favor de outros; no período intercalar, a sociedade deixa de ser verdadeiramente governada por quaisquer instituições. De início, o papel das instituições políticas só é enfraquecido quando se instala uma crise, do mesmo modo que, como já vimos, a crise enfraquece o papel dos paradigmas. Um número crescente de indivíduos vai-se afastando cada vez mais da vida política e comporta-se de um modo cada vez mais excêntrico relativamente a esta. Depois, à medida que a crise se intensifica, muitos desses indivíduos empenham-se na criação de uma proposta concreta para a reconstrução da sociedade dentro de uma nova moldura institucional. Nesse momento, a sociedade divide-se em campos ou em partidos rivais, um procurando defender a velha constituição, o outro procurando instituir uma nova. Ocorrida essa polarização, o recurso à política fracassa. Por diferirem quanto à matriz no quadro da qual a mudança política deve ser levada a cabo e avaliada, por não reconhecerem uma moldura supra-institucional que tome posição sobre o conflito revolucionário, os partidos envolvidos nesse conflito têm de recorrer a técnicas de persuasão de massas, incluindo frequentemente o recurso à força. Embora as revoluções tenham desempenhado um papel vital na evolução das instituições políticas, esse papel depende de elas serem, em parte, fenómenos extra-políticos e extra-institucionais.

Mudança institucional

571 **Excerto 12**

572 *Referimos já diversas razões que explicam porque é que um*
 573 *acordo completo entre perspectivas de proponentes de pa-*
 574 *radigmas rivais tem de ser malsucedido. Colectivamente,*
 575 *estas razões têm sido descritas como a incomensurabilidade*
 576 *entre tradições de ciência normal pré- e pós-revolucionárias.*
 577 *Temos aqui só de as recapitular brevemente. Em primeiro*
 578 *lugar, os proponentes de paradigmas rivais discordarão ami-*
 579 *úde sobre a lista de problemas que cada candidato a para-*
 580 *digma deve resolver. Os seus critérios ou as suas definições*
 581 *científicos não são os mesmos. Deve uma teoria do movi-*
 582 *mento explicar a causa das forças de atracção entre partícu-*
 583 *las de matéria ou pode ela ficar-se apenas pela constatação*
 584 *da existência de tais forças? A dinâmica de Newton foi*
 585 *largamente rejeitada porque, ao contrário das teorias de*
 586 *Aristóteles e de Descartes, implicava a segunda resposta*
 587 *à pergunta. Quando a teoria de Newton foi aceite, houve*
 588 *uma pergunta que foi banida da ciência. No entanto, essa*
 589 *era uma questão que a relatividade geral podia orgulhar-se*
 590 *de ter resolvido. Também a teoria química de Lavoisier, ao*
 591 *difundir-se no século XIX, inibiu os cientistas de pergun-*
 592 *tarem porque é que os metais eram tão parecidos, questão*
 593 *que a química flogística suscitara e à qual respondera.*

594 . . .

595 *Em todo o caso, há mais coisas envolvidas para além da*
 596 *incomensurabilidade de critérios. Visto que os novos para-*
 597 *digmas nascem dos velhos, eles incorporam habitualmente*
 598 *muito do vocabulário e da estrutura, conceptual e manipu-*
 599 *lativa que o paradigma tradicional previamente usou . Mas*
 600 *raramente usam estes elementos tomados de empréstimo*
 601 *da maneira tradicional. No quadro do novo paradigma, os*
 602 *velhos termos, conceitos e experiências científicas, estabe-*
 603 *lecem diferentes relações entre si. O resultado inevitável é*
 604 *aquilo a que temos de chamar, embora o termo deixe a de-*
 605 *sejar, um mal-entendido entre duas escolas rivais. O leigo*
 606 *que escarnecia da teoria da relatividade geral de Einstein,*
 607 *dizendo que o espaço não pode ser «curvo» — não podia ser*

p. 197-199

*Dimensões da
incomensurabilidade*

*Resignificação de
conceitos*

tal coisa — não estava apenas errado ou equivocado; nem os matemáticos, físicos e filósofos que tentaram construir uma versão euclidiana da teoria de Einstein. Aquilo que anteriormente se entendia por espaço era necessariamente plano, homogéneo, isotrópico e não afectado pela presença de matéria. Se assim não fosse a física newtoniana não teria funcionado. Para fazer a transição para o universo de Einstein, toda a teia conceptual cujas vertentes são espaço, tempo, matéria, força e assim sucessivamente têm de ser alteradas e readaptadas ao conjunto da natureza. Só os homens que sofreram ou que foram incapazes de sofrer essa transformação poderiam descobrir precisamente aquilo em que concordavam ou discordavam. A comunicação entre os dois lados da divisória revolucionária é forçosamente parcial.

...

Estes exemplos apontam para o terceiro e mais fundamental aspeto da incomensurabilidade entre paradigmas rivais. Num certo sentido que não consigo explicar melhor, os proponentes de paradigmas rivais praticam a sua actividade em mundos diferentes. Um contém corpos cujos movimentos são uma e outra coisa simultaneamente; o outro, pêndulos que repetem os seus movimentos uma e outra vez; num, as soluções são compostos; noutro, misturas. Um insere-se numa matriz espacial plana, o outro numa curva. Exercendo em mundos diferentes, os dois grupos de cientistas vêem coisas diferentes ao olharem para o mesmo ponto na mesma direcção.

Mas, uma vez mais, isso não é dizer que podem ver tudo aquilo que lhes apetece. Ambos estão a olhar para o mundo e esse mundo não mudou. Mas em certas áreas vêem coisas diferentes e vêem essas coisas com as mesmas palavras. É por isso que uma lei que não pode sequer ser enunciada ou demonstrada perante um grupo de cientistas pode às vezes parecer intuitivamente óbvia para outro. Do mesmo modo, antes de poder haver esperança de comunicar completamente, qualquer dos grupos tem de passar por aquilo

Diferentes mundivisões

645 a que tem sido chamado alteração de paradigma. Precisa-
646 mente porque é uma transição entre paradigmas incomen-
647 suráveis, a transição não pode fazer-se passo a passo, por
648 força da lógica e da experiência neutra. Tal como no caso
649 da mudança de gestalt [coelho-pato], tem de ocorrer de uma
650 só vez (embora não necessariamente num instante) ou não
651 ocorrer de todo.

652 **Excerto 13**

653 *Estes parágrafos finais apontam para os caminhos que, em*
654 *minha opinião, poderão ser aqueles que podem levar a uma*
655 *solução mais desenvolvida para o problema do progresso*
656 *nas ciências. Talvez eles indiquem que o progresso cien-*
657 *tífico não é bem aquilo que julgávamos . Seja como for,*
658 *mostram simultaneamente que, enquanto a empresa cien-*
659 *tífica sobreviver, alguma espécie de progresso terá de a ca-*
660 *racterizar obrigatoriamente. Nas ciências, não se sente*
661 *a falta de qualquer outro tipo de progresso. Para sermos*
662 *mais precisos, podemos ter de renunciar à noção, explícita*
663 *ou implícita, de que as mudanças de paradigma aproximam*
664 *cada vez mais os cientistas da verdade, bem como os que*
665 *com eles aprendem.*

666 *É agora o momento de notar que até às últimas páginas*
667 *o termo «verdade» só tinha aparecido neste ensaio uma*
668 *única vez, numa citação de Francis Bacon. E mesmo nes-*
669 *tas últimas páginas ela não aparece senão como origem*
670 *da crença dos cientistas de que não podem coexistir regras*
671 *incompatíveis no governo da actividade científica, salvo*
672 *aquando das revoluções, durante as quais a tarefa princi-*
673 *pal dos profissionais é a de eliminar todos os conjuntos de*
674 *crenças à excepção de um. O processo de desenvolvimento*
675 *descrito neste ensaio é um processo evolutivo a partir de*
676 *uma origem primitiva — um processo cujos sucessivos es-*
677 *tádios se caracterizam por uma compreensão da natureza*
678 *cada vez mais detalhada e sofisticada.*

679 . . .

p. 219-221

O que é o progresso científico?

A verdade

680 *Mas é esse fim necessário? Não podemos nós explicar a*
681 *existência da ciência e também o seu êxito em termos de*
682 *uma evolução a partir do estado do conhecimento da comu-*
683 *nidade num dado momento? É realmente útil imaginar que*
684 *existe uma explicação da natureza que seja completa, ob-*
685 *jectiva e verdadeira e que a medida do êxito científico seja*
686 *o ponto a que ficamos de atingir esse fim último? Se lo-*
687 *grarmos substituir a evolução-a-partir-do-que-sabemos pela*
688 *evolução-em-vista-do-que-desejaríamos-saber, vários proble-*
689 *mas persistentes, provavelmente, desapareceriam. Algures*
690 *no interior deste labirinto encontrar-se-á, por exemplo, o*
691 *problema da indução.*

692 . . .

693 *A analogia que compara a evolução dos organismos à evo-*
694 *lução das ideias científicas pode ir facilmente demasiado*
695 *longe. Mas no que toca às questões que acabámos de de-*
696 *bater, ela dá a sensação de ser quase perfeita. O processo*
697 *descrito na secção XII como resolução de revoluções é o*
698 *processo de selecção natural, no âmbito da comunidade ci-*
699 *entífica, do modo mais apto para se poder exercer a ciência*
700 *no futuro. O resultado bruto de uma sequência dessas se-*
701 *lecções revolucionárias, separadas por períodos de ciência*
702 *normal, é o conjunto maravilhosamente adaptado de ins-*
703 *trumentos a que chamamos conhecimento científico mo-*
704 *derno. Os estádios sucessivos desse processo de desenvol-*
705 *vimento são marcados por um maior grau de clarificação*
706 *e de especialização.*

*Analogia com evolução
das espécies*

707 **Excerto 14**

708 *Esta maneira de proceder mostra rapidamente que o termo*
709 *«paradigma» é usado em grande parte do livro em dois*
710 *sentidos. Por um lado, representa toda a constelação de*
711 *crenças, valores, técnicas, etc., partilhadas pelos membros*
712 *de uma dada comunidade. Por outro, denota um certo tipo*
713 *de elemento no interior dessa constelação, as efectivas re-*
714 *soluções de enigmas que, servindo de modelos ou exemplos,*

p. 224-225

*Dois sentidos para
paradigma*

715 *podem substituir regras explícitas como base para a resolu-*
716 *ção dos enigmas restantes da ciência normal. O primeiro*
717 *sentido do termo, chamemos-lhe o sentido sociológico, é*
718 *objecto da subsecção 2, abaixo; a subsecção 3 é dedicada*
719 *aos paradigmas enquanto realizações científicas exempla-*
720 *res do passado.*

721 *Este segundo sentido de «paradigma» é, pelo menos do*
722 *ponto de vista filosófico, o mais profundo dos dois, e as*
723 *ideias que em seu nome defendi são as principais fontes*
724 *das controvérsias e dos mal-entendidos que o livro susci-*
725 *tou, em particular da acusação de que entendo a ciência*
726 *como uma empresa subjectiva e irracional. Estas questões*
727 *são tratadas nas subsecções 4 e 5. A primeira defende*
728 *que termos como «subjectivo» e «intuitivo» não podem*
729 *ser aplicados apropriadamente às componentes do conhe-*
730 *cimento que descrevi como tacitamente impregnados nos*
731 *exemplos partilhados pelos membros de um grupo. Em-*
732 *bora esse conhecimento não se possa traduzir, sem mudar*
733 *a sua essência, em regras e critérios, ele é, apesar de tudo,*
734 *sistemático, testado pelo tempo e, num certo sentido, su-*
735 *jeito a correcções. A subsecção 5 aplica esse argumento ao*
736 *problema da escolha entre duas teorias incompatíveis, re-*
737 *comendando numa breve conclusão que aqueles que susten-*
738 *tam dois pontos de vista incomensuráveis sejam entendidos*
739 *como membros de duas comunidades linguísticas diferen-*
740 *tes, e os seus problemas de comunicação como problemas*
741 *de tradução. Nas subsecções 6 e 7, são discutidas três ques-*
742 *tões residuais. A primeira secção trata da acusação de que*
743 *a visão da ciência desenvolvida neste livro é inteiramente*
744 *relativista. A segunda procura determinar se a minha argu-*
745 *mentação sofre realmente, como foi dito, de uma confusão*
746 *entre os modos descritivo e normativo; conclui com breves*
747 *notas sobre um tópico que merece um ensaio independente:*
748 *em que medida as principais teses do livro podem ser legi-*
749 *timamente aplicadas a campos que não a ciência.*

*Explicitação das críticas
que serão respondidas no
posfácio*

750 4 Síntese

751 No manual escolar pode ser encontrado um esquema com as etapas
752 da evolução da ciência de acordo com Thomas Kuhn. Aqui, estão
753 presentes dois esquemas que podem ser complementares: um que re-
754 laciona muito simplificadaamente os conceitos (originais) de Kuhn 5 e
755 um segundo que expressa graficamente as etapas da evolução 6.



Figura 5: "Mapa mental" produzido pelo NotebookLM a partir do livro de Thomas Kuhn.

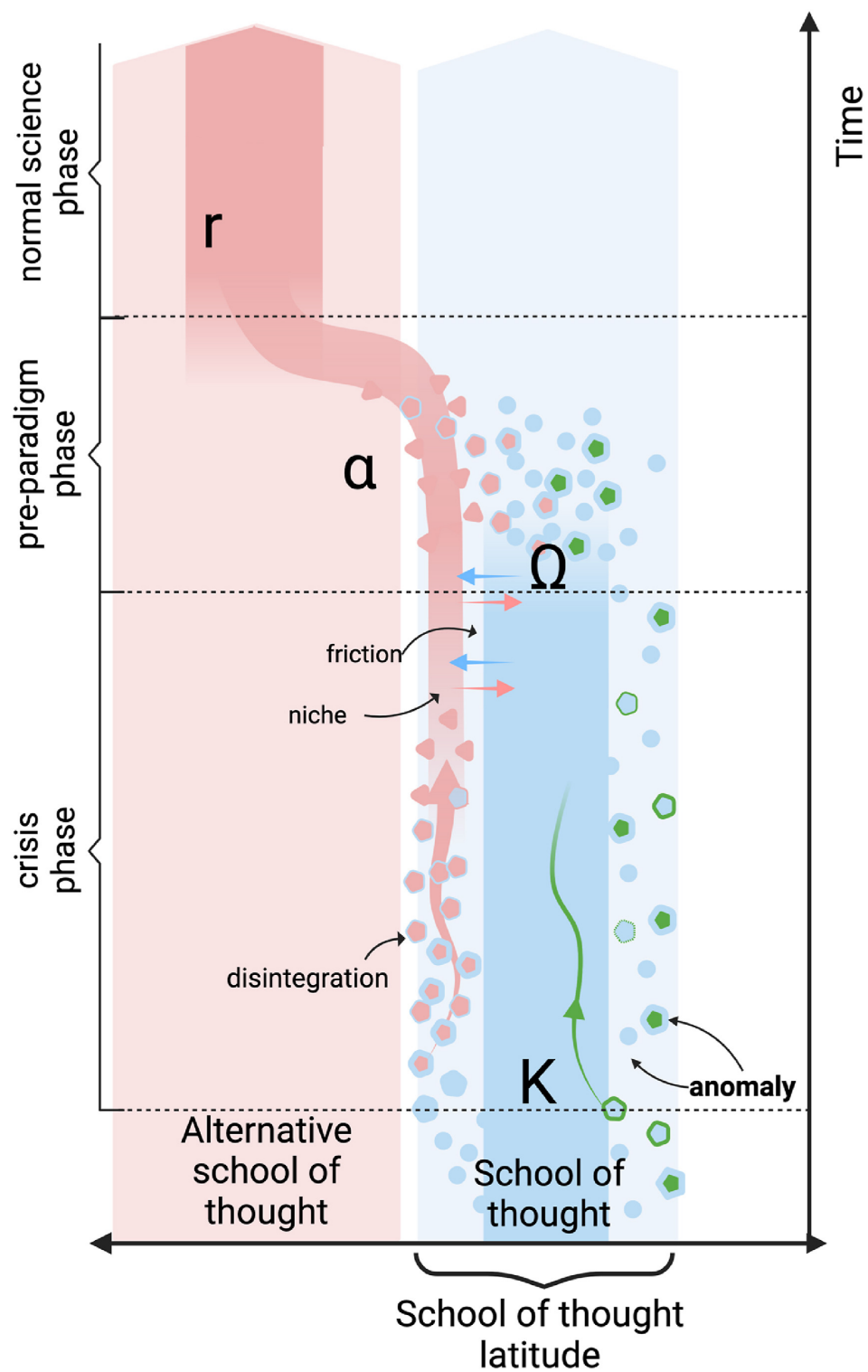


Figura 6: Esquema presente no artigo
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.144057>.

7.2 Apresentação



Lição xx: A noção de paradigma em Kuhn

11ºX | Agrupamento de Escolas X | 22/06/2026

Professor Pedro Gaspar Amaral

Pedro.amaral@x.pt

Les Femmes d'Alger, Pablo Picasso (1881 - 1973), 1907,
Museum of Modern Art, NYC.

Plano de ação

Sumários posteriormente disponíveis

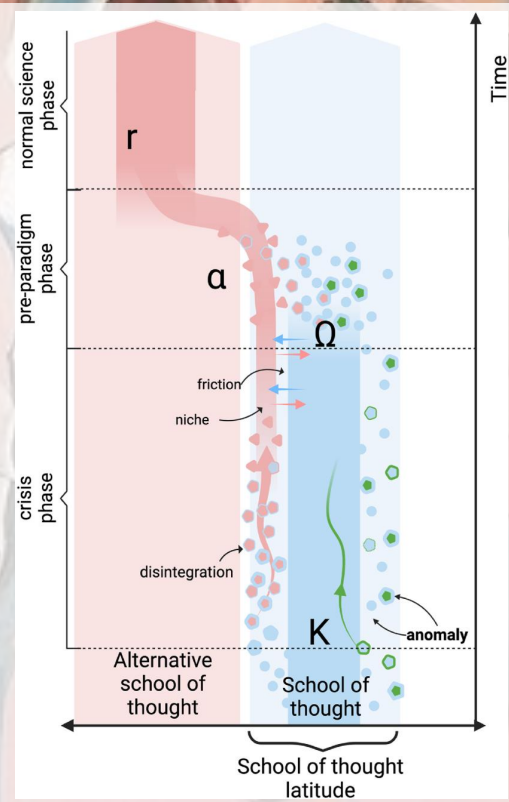
Revisões

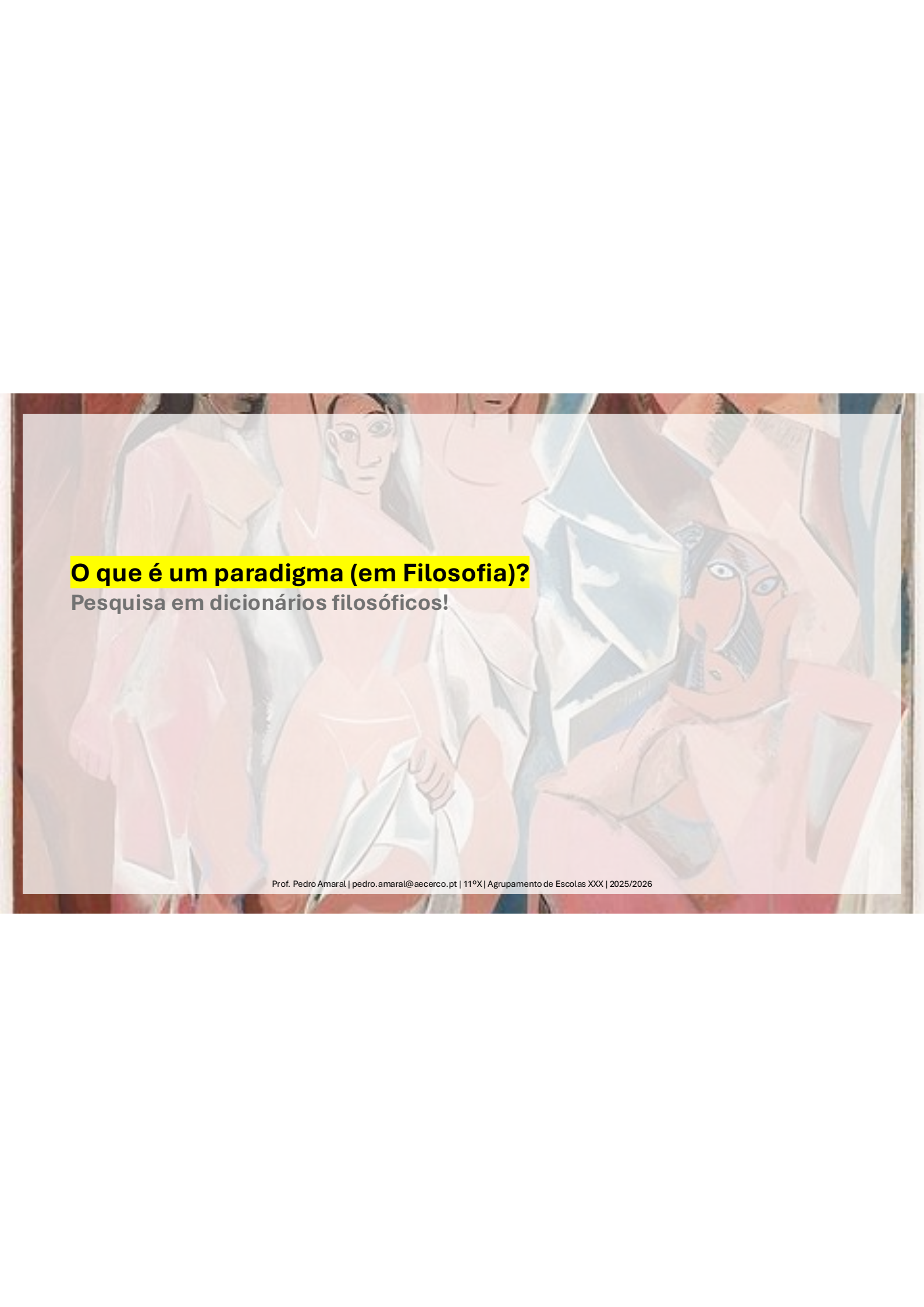
Paradigma

**Paradigma
em Kuhn**

**Outras
formas de
o abordar**

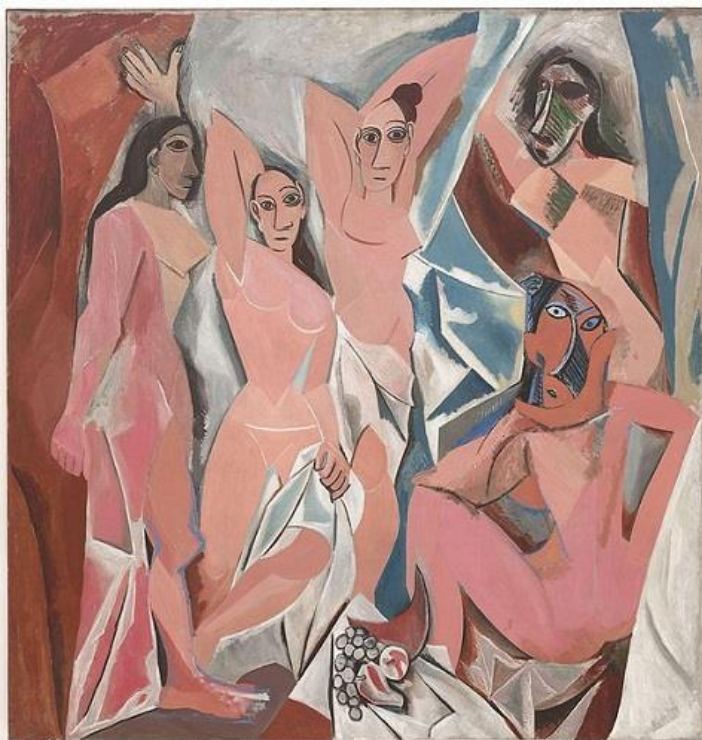
Recapitulação da visão de Kuhn



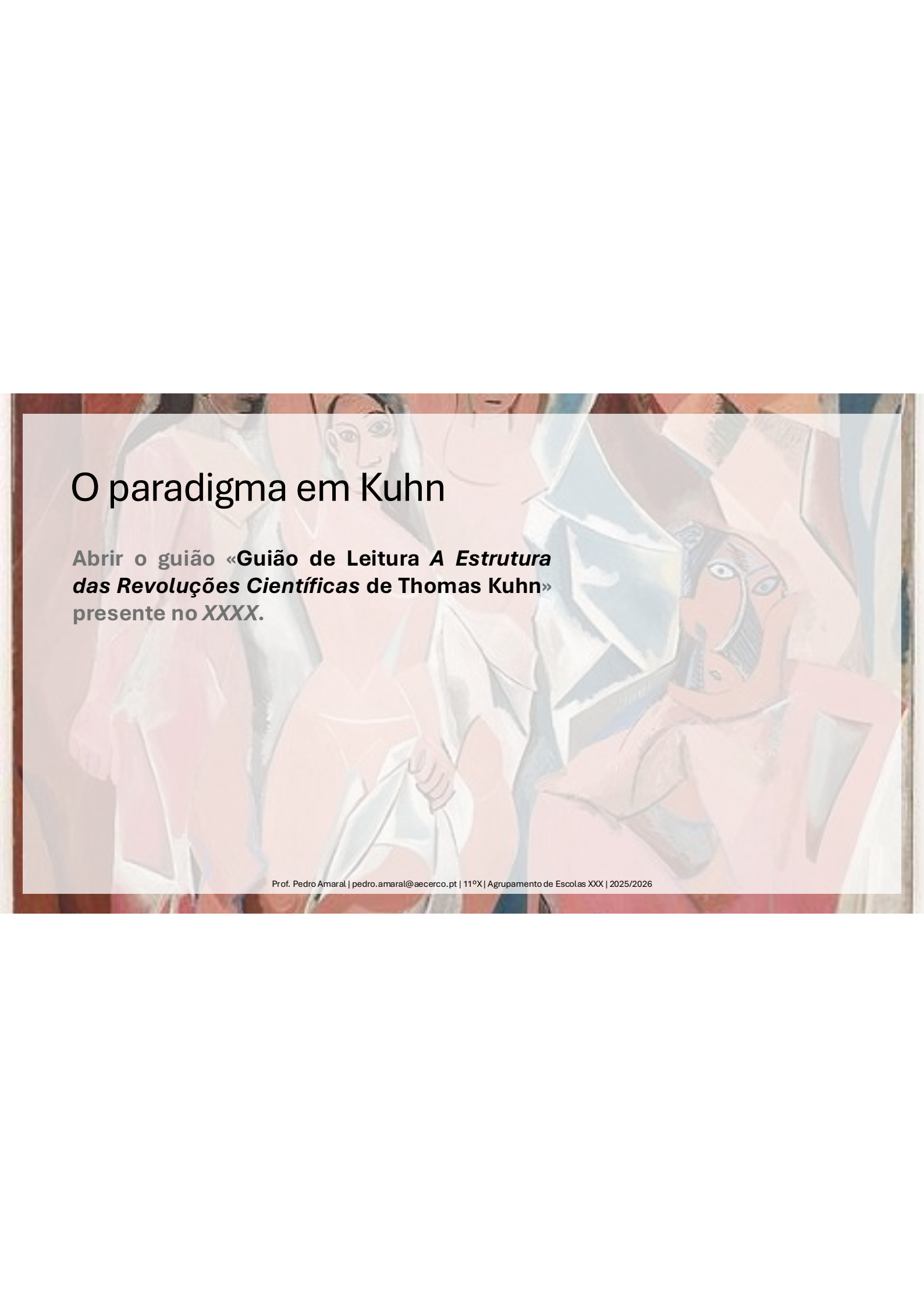


O que é um paradigma (em Filosofia)?

Pesquisa em dicionários filosóficos!



Les Femmes d'Alger (O Version O), Pablo Picasso (1881 - 1973), 1907, Museum of Modern Art, NYC.



O paradigma em Kuhn

Abrir o guião «**Guião de Leitura *A Estrutura das Revoluções Científicas* de Thomas Kuhn**» presente no XXXX.



Os modos de ver de Nelson Goodman

«O [olho] não reflete tanto quanto recolhe e cria; e aquilo que recolhe e cria, não o vê nu, como itens sem atributos, mas sim como coisas, como comida, como pessoas, como inimigos, como estrelas, como armas. Nada é visto despido ou na sua nudez.»

Modos de fazer mundos. Nelson Goodman (1906-1998).
Asa. 1995. p. 20.

«Se existem muitas versões verdadeiras [do mundo] que se encontram em conflito, elas são verdadeiras em mundos diferentes. Estes, por sua vez, devem ser entendidos como mundos reais e não como mundos possíveis.»

Modos de fazer mundos. Nelson Goodman (1906-1998).
Asa. 1995. p. 115.



O *anything goes* de Feyerabend

«Kuhn encontrou a incomensurabilidade ao longo dos seus estudos históricos, eu encontrei-a reflectindo sobre o velho debate positivista relativo aos enunciados protocolares. Ele considera-a como uma importante característica da alteração científica, eu considero-a como um sopro de ar quente que apaga qualquer vela positivista já gasta. »

Diálogo sobre o método. Paul Feyerabend (1924-1994).
Presença. 1991. p. 113.

7.3 Utilização de Inteligência Artificial

O Gemini foi utilizado para transcrever fotografias de páginas de livros, nomeadamente os excertos presentes no Guião de leitura.

Durante a realização deste trabalho foi utilizado o NotebookLM, nomeadamente a sua função «mapa mental» em relação ao PDF da *Estrutura das revoluções científicas*, que se encontra no final do anexo do guião de leitura.

O NotebookLM também foi utilizado para ajudar na reflexão sobre os objetivos, o prompt utilizado foi o seguinte:

Enquadra cada objetivo seguinte nas duas taxionomias (Bloom e Ennis), no texto de Aires de Almeida e no perfil dos alunos. Para cada um, faz uma sugestão de melhoria:

Objetivos gerais:

Aplicar os valores democráticos relativos à postura de participação e respeito
Clarificar os conceitos nucleares, as teses e os argumentos das teorias de Popper e Kuhn enquanto respostas aos problemas da evolução e da objetividade do conhecimento científico.

Problematizar a realidade

Clarificar os conceitos nucleares, as teses e os argumentos das teorias de Popper e Kuhn enquanto respostas aos problemas da evolução e da objetividade do conhecimento científico

Desenvolver competências de pesquisa em meios digitais

Discutir criticamente as posições de Popper e de Kuhn (Se houver tempo)

Objetivos/Competências

Expressar espírito crítico e humildade intelectual

Participar ativamente

Desenvolver a curiosidade

Reconhecer o conceito de: ciência normal e ciência extraordinária; revolução científica; a tese da incomensurabilidade dos paradigmas; a escolha de teorias

Identificar o significado filosófico de «paradigma»

Utilizar recursos de pesquisa

Justificar a identificação do conceito de paradigma num determinado contexto

Identificar o significado de «paradigma»

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»

Saber navegar num documento digital
Explicar a incomensurabilidade de paradigma em Kuhn
Saber navegar num documento digital
Relacionar o conceito de paradigma de Kuhn com o conceito de modo de ver de
de
Relacionar o conceito de incomensurabilidade em Kuhn com o de Paul Feyerabend

Obteve-se a seguinte resposta:

1. Aplicar os valores democráticos relativos à postura de participação e respeito

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Aplicar / Procedimental ou Metacognitivo (focado na regulação comportamental).
- **Ennis (Disposições):** (9) Ter a mente aberta; (14) Ser sensível aos sentimentos e conhecimentos dos outros.
- **Aires Almeida:** Insere-se no «*Quadro 2 – Atitude filosófica*»: Ouvir, respeitar e responder às ideias e argumentos alheios.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Valores: Cidadania e participação; Áreas: Relacionamento interpessoal.
- **Sugestão de melhoria:** Objetivos comportamentais vagos são difíceis de avaliar. Recomenda-se transformar numa conduta verificável em contexto de sala de aula.

Reescrita: «Demonstrar respeito pelas intervenções dos colegas durante os debates orais, aguardando a sua vez para falar e ouvindo atentamente.»

2. Clarificar os conceitos nucleares, as teses e os argumentos das teorias de Popper e Kuhn enquanto respostas aos problemas da evolução e da objetividade do conhecimento científico.

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Entender e Analisar / Con-
cetual.
- **Ennis (Habilidades - Clarificação):** (1) Identificar o foco/conclusão;
(2) Analisar argumentos; (4) Definir termos.
- **Aires Almeida:** Aglomera várias competências filosóficas essenciais:
(5) Saber qual o problema que a teoria procura resolver; (6) Saber
identificar a teoria; (8) Saber identificar argumentos.

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»

- **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Saber científico, técnico e tecnológico; Pensamento crítico.
- **Sugestão de melhoria:** Segundo as regras de planificação, um objetivo não deve conter múltiplas ações ou focos, pois dificulta a avaliação pontual. Deve ser desdobrado.

Reescrita 1: «Identificar o problema da evolução e objetividade da ciência.»

Reescrita 2: «Explicar as teses centrais de Popper e Kuhn sobre o progresso científico.»

Reescrita 3: «Identificar os principais argumentos usados por Popper e Kuhn para sustentarem as suas teses.»

3. Problematicar a realidade

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Analisar ou Avaliar (muito vago).
- **Ennis (Disposições / Habilidades):** Disp. (2) Determinar e manter o foco na questão; Hab. (3) Fazer/responder a questões de clarificação.
- **Aires Almeida:** Os autores criticam explicitamente o verbo “problematicar” por ser vago e não designar uma tarefa mensurável (*“perguntas em que se pede ao aluno para problematicar... são de evitar”*). A competência real é (1) Saber identificar problemas filosóficos ou (4) Formular clara e corretamente problemas.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Pensamento crítico e pensamento criativo.
- **Sugestão de melhoria:** Focar no produto observável do aluno.

Reescrita: «Formular perguntas filosóficas a partir de situações e exemplos do quotidiano.»

4. Desenvolver competências de pesquisa em meios digitais

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Aplicar / Procedimental.
- **Ennis (Disposições):** (5) Tentar estar bem informado.
- **Aires Almeida:** Trata-se de uma competência transversal (não estritamente filosófica), inserida no “Quadrado das Competências”.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Informação e comunicação.
- **Sugestão de melhoria:** Focar no desempenho do aluno e não na intenção do professor (“desenvolver” é uma ação do professor).

Reescrita: «Pesquisar, autonomamente, informação relevante em bases de dados digitais.»

5. Discutir criticamente as posições de Popper e de Kuhn

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Avaliar / Concetual.
- **Ennis (Habilidades):** (11) Raciocinar a partir de premissas (Habilidades metacognitivas); (12) Integrar habilidades para defender uma decisão.
- **Aires Almeida:** Os autores condenam a formulação “*Discute a doutrina X...*” porque o aluno pode apenas divagar em vez de avaliar. A verdadeira competência filosófica aqui é (7.4) Comparar com teorias rivais e (9) Avaliar a solidez dos argumentos.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Pensamento crítico; Raciocínio e resolução de problemas.
- **Sugestão de melhoria:** Tornar a ação rigorosa e verificável na resposta.

Reescrita: «Comparar as teorias de Popper e de Kuhn, justificando de forma fundamentada com qual delas concorda (ou discorda) mais.»

6. Expressar espírito crítico e humildade intelectual

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Avaliar / Metacognitivo.
- **Ennis (Disposições):** (8) Estar reflexivamente consciente das suas crenças; (9) Ter a mente aberta.
- **Aires Almeida:** Atitude filosófica: “Aceitar que as suas ideias e argumentos sejam discutidos e avaliados pelos outros” e “rever as suas opiniões”.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Valores: Curiosidade, reflexão e inovação; Excelência e exigência.
- **Sugestão de melhoria:** “Expressar” é um termo muito abstrato. Focar num comportamento concreto num contexto de debate ou ensaio.

Reescrita: «Reformular a sua posição num debate quando confrontado com um contra-argumento válido e sólido.»

7. Participar ativamente

- **Ennis/Bloom/Perfil:** Difícil de enquadrar por ser meramente procedimental ou comportamental. Relaciona-se com a área de Relacionamento Interpessoal do PA.

- **Aires Almeida:** Os autores criticam fortemente a “participação” e a “assiduidade” como critérios de avaliação em Filosofia, a não ser que se traduzam em atos filosóficos concretos (troca de argumentos).
- **Sugestão de melhoria:** Associar diretamente a participação à prática argumentativa.

Reescrita: «Intervir nos debates orais apresentando contra-exemplos pertinentes ou pedindo clarificações aos colegas.»

8. Desenvolver a curiosidade

- **Ennis (Disposições):** (4) Procurar razões; (5) Tentar estar bem informado.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Valores: Curiosidade, reflexão e inovação.
- **Sugestão de melhoria:** “Desenvolver” refere-se a uma ação intencional do professor. O foco deve ser o que o aluno faz para manifestar essa curiosidade.

Reescrita: «Formular perguntas espontâneas de clarificação ou de aprofundamento sobre os textos lidos em aula.»

9. Reconhecer o conceito de: ciência normal e extraordinária; revolução científica; a tese da incomensurabilidade; a escolha de teorias

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Lembrar / Concetual.
- **Ennis (Habilidades):** (4) Definir termos.
- **Aires Almeida:** (6) Saber identificar a teoria.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Saber científico, técnico e tecnológico.
- **Sugestão de melhoria:** “Reconhecer” é um processo cognitivo interno de difícil observação direta. Recomenda-se operacionalizar para uma ação explícita. O objetivo original está também muito aglomerado.

Reescrita: «Definir, de acordo com Thomas Kuhn, os conceitos de ciência normal, ciência extraordinária, revolução científica e incomensurabilidade.»

10. Identificar o significado filosófico de «paradigma» / Identificar o significado de «paradigma»

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Entender / Concetual.

A noção de paradigma de Thomas Kuhn na «Estrutura das revoluções científicas»

- **Ennis (Habilidade):** (4) Definir termos.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Linguagens e textos.
- **Sugestão de melhoria:** “Identificar” o significado aproxima-se muito da memorização mecânica. Utilizar o verbo “Explicar” traduz melhor o nível de compreensão pretendido.

Reescrita: «Explicar o conceito de «paradigma» no contexto da epistemologia de Thomas Kuhn.»

11. Utilizar recursos de pesquisa / Saber navegar num documento digital

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Aplicar / Procedimental.
- **Aires Almeida:** Trata-se de competências transversais (não especificamente filosóficas); embora úteis, são secundárias na avaliação sumativa da disciplina.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Informação e comunicação.
- **Sugestão de melhoria:** Operacionalizar focando no rigor do tratamento da informação.

Reescrita: «Extrair informação pertinente sobre epistemologia a partir da navegação em artigos científicos digitais.»

12. Justificar a identificação do conceito de paradigma num determinado contexto

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Analisar e Aplicar / Procedimental e Concetual.
- **Ennis (Habilidades):** (8 ou 9) Inferir dedutiva ou indutivamente a partir da teoria de base.
- **Aires Almeida:** Relaciona-se com a inserção da teoria num contexto (embora os autores foquem habitualmente mais no contexto teórico e filosófico).
- **Perfil dos Alunos (PA):** Raciocínio e resolução de problemas.
- **Sugestão de melhoria:** A formulação de partida é concetualmente complexa. Recomenda-se simplificar a tarefa pedagógica requerida ao aluno.

Reescrita: «Aplicar o conceito de paradigma para explicar um episódio histórico concreto do desenvolvimento da ciência (ex. revolução copernicana).»

13. Explicar a incomensurabilidade de paradigma em Kuhn

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Entender / Concetual.
- **Ennis (Habilidade / Disposição):** Hab. (4) Definir termos; Disp. (1) Ser claro sobre o significado.
- **Aires Almeida:** (6) Saber identificar a teoria e os seus contornos.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Saber científico; Pensamento Crítico.
- **Sugestão de melhoria:** A formulação base está correta, mas ganha clareza ao especificar o seu alcance epistemológico profundo.

Reescrita: «Explicar as consequências da tese da incomensurabilidade dos paradigmas de Kuhn para a ideia de progresso objetivo na ciência.»

14. Relacionar o conceito de paradigma de Kuhn com o conceito de modo de ver de... / Relacionar o conceito de incomensurabilidade em Kuhn com o de Paul Feyerabend

- **Bloom (Processo / Conhecimento):** Analisar (Relacionar/Comparar) / Concetual.
- **Ennis (Habilidades):** (2) Analisar argumentos e definições (Clarificação) comparando quadros teóricos distintos.
- **Aires Almeida:** Competência (7.4): Comparar com teorias rivais (ou complementares) e inserir no contexto filosófico.
- **Perfil dos Alunos (PA):** Áreas: Pensamento crítico e criativo.
- **Sugestão de melhoria:** O verbo “Relacionar” gera habitualmente indefinição sobre o tipo de produto esperado do aluno (semelhanças, diferenças ou relações causais).

Reescrita 1: «Identificar semelhanças entre o conceito de paradigma de Kuhn e o conceito de modo de ver de [autor X].»

Reescrita 2: «Comparar o conceito de incomensurabilidade na teoria de Kuhn com a visão anarquista de Paul Feyerabend, evidenciando as suas semelhanças e diferenças.»