UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

VICTOR DA ROCHA PIOTTO

Bernard de Jussieu (1699-1777) e sua contribuição à classificação dos vegetais

SÃO PAULO

2020

VICTOR DA ROCHA PIOTTO

Bernard de Jussieu (1699-1777) e sua contribuição à classificação dos vegetais

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências para obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Ensino de Biologia.

Orientadora: Prof^a Dr^a Maria Elice de Brzezinski Prestes.

SÃO PAULO

2020

FICHA CATALOGRÁFICA
Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação
do Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Piotto, Victor da Rocha

Bernard de Jussieu (1699-1777) e sua contribuição à classificação dos vegetais. São Paulo, 2020.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.

Orientador: Profa. Dra. Maria Elice de Brzezinski Prestes
Área de Concentração: Ensino de Biologia

Unitermos: 1. Biologia – Estudo e ensino; 2. História da ciência; 3. Ensino fundamental; 4. Botânica (Classificação).

USP/IF/SBI-056/2020

Índice de figuras

Figura 1: Catálogo de plantas do Jardim do Rei (1746).	4
Figura 2: Ilustração de Georg Ehret (1708-177) para o livro <i>Genera Plantarum</i> (1737) de Linné.	7
Figura 3: Manuscrito de Bernard de Jussieu sobre as ordens das plantas no Jardim de Trianon.....	17
Figura 4: Joseph Pitton Tournefort (1656-1708)	19
Figura 5: Carl Von Linné (1707-1778)	20
Figura 6: Capa da obra <i>Les Trois Regne de la Nature: Règne Végétal</i> (1854) de Jean-Emmanuel-Marie Le Maout (1799-1877).	21
Figura 7: Bernard de Jussieu (1699-1777).....	22
Figura 8: Desenho de <i>Pillulaire</i> presente na obra de Bernard de Jussieu	24
Figura 9: Michel Adanson (1727-1806)	25
Figura 10: Desenho de Lemma presente na obra de Bernard de Jussieu.....	27
Figura 11: Antoine-Laurent de Jussieu (1748-1836).....	29

Índice de quadros

Quadro 1: Árvore genealógica da família Jussieu.....	18
Quadro 2: Classificação de Bernard de Jussieu	33

Sumário

Índice de figuras	IV
Índice de quadros	V
Sumário.....	VI
Agradecimentos	VII
Resumo.....	VIII
Abstract	IX
1. Introdução	1
2. As gerações da família Jussieu no contexto do desenvolvimento da autonomia da ciência botânica.....	11
2.1 O estudo de plantas nas origens das ciências modernas	11
2.2 A família Jussieu.....	16
2.2.1 Bernard de Jussieu (1699-1777).....	21
2.2.2 Antoine-Laurent de Jussieu (1748-1836).....	28
2.2.3 Aspectos epistêmicos da classificação de Bernard de Jussieu	30
3. A aprovação das Academias sobre as publicações científicas.....	34
3.1 Académie Royale des Sciences de Paris	35
3.2 Os examinadores e o lugar que ocupavam na ciência da época	41
3.3 Análise dos pareceres.....	42
3.3.1 Análise do parecer da Académie Royale des Sciences	42
3.3.2 Análise do Parecer da Société Royale de Médecine de Paris.....	45
4. Tradução de fontes primárias relevantes da história da biologia: pareceres publicados junto à obra Genera Plantarum de Antoine-Laurent de Jussieu	50
4.1 Extrato de Registros da Academia Real de Ciências, de 1º de julho de 1789.....	50
4.2 Extrato de Registros da Sociedade Real de Medicina, de 3 de julho de 1789.....	57
5. Fontes primárias da história da ciência como inovação na educação científica	70
5.1 Fontes primárias e natureza da ciência	71
5.2 Algumas diretrizes para a professora e o professor	79
6. Conclusão	83
7. Referências bibliográficas	86

Agradecimentos

Primeiramente à Deus, que sempre me guiou pelos prados e me mostrou que as campinas são mais belas à luz da ciência.

À minha família, que, nunca desistindo, me forneceu suporte para todos os momentos desta e de tantas outras fases de minha vida. Foram inúmeras tardes e noites sem sono de apoio no elementar da vida. Aos meus irmãos também, que sem em nada me atrapalhar, sempre se preocuparam em saber como estava e me incentivavam a continuar orgulhosamente.

À minha orientadora, que compreendeu cada etapa que passei e, mantendo uma exímia academicidade, ética e excelência, incentivou e orientou sem falhas esta pesquisa. Sua incrível mente de cientista é fascinante, uma mulher que inspira e encanta os amantes da história e da biologia, e principalmente ensina a amar a ciência como ela é, honrosa e humana.

Ao meu grupo de pesquisa, que dentre tantas risadas e alegrias, demonstrou maturidade e profissionalismo em tudo que fez. E à Chris, que sempre me ajudou na escrita, no francês, no português, nos ânimos e desânimos, Juciê, Jucieu, Jussião.

Aos meus amigos Leandro, Janaína e Paola que sempre sorrindo diziam que tudo daria certo, me ajudando durante noites e dias para que esta dissertação fosse concluída. Foram inúmeros telefonemas, vídeo-chamadas e tardes de estímulos.

Ao Eric, companheiro de mestrado e de incalculáveis mudanças de planos nos calendários, tudo para que nossos textos ficassem prontos sem decepcionar nossas Marias. Obrigado por acreditar e me ajudar a terminar esta fase.

Por fim, à vida. Ela que loucamente muda tudo todo dia, deixando assim mais gostoso de vivê-la. A constante quebra da rotina mostra que a vida está aí para seguirmos aprendendo, compartilhando e nos apoiando no que meus colegas cientistas de hoje, dizem que é ser feliz.

Resumo

Decorrente do aumento das coleções científicas de organismos animais e vegetais durante os séculos XVI a XVIII, ocorreu um maior desenvolvimento nos processos de organização dos seres vivos, gerando diferentes sistemas de classificação. Muitas vezes, atribui-se a um único naturalista, Car von Linné (1707-1778), o desenvolvimento da taxonomia no século XVIII. Porém, na mesma época, já existiam diferentes sistemas de classificação como o de Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708) largamente adotado durante toda a primeira metade do século. Outro estudioso que propôs um sistema de classificação foi o médico e naturalista Bernard de Jussieu (1699-1777), membro de uma família de botânicos. Trabalhando no *Jardin du Roi*, em Paris, Bernard de Jussieu não publicou a sua proposta, mas a tornou conhecida por meio de uma estratégia particular, concreta, adotando-a como critério de arranjo das plantas nos jardins do *Petit Palais*, de Versailles. A sua proposta, com pequenos acréscimos, foi redigida em um livro em latim com o título *Genera plantarum*, por seu sobrinho, Antoine-Laurent de Jussieu (1748-1836) em 1774. Como de praxe às publicações do *Jardin du Roi*, a monografia passou pelo exame prévio de comissões constituídas por naturalistas e botânicos notórios da época, uma para a *Académie Royale des Sciences*, outra para a *Société Royale de Médecine*. Ambas as comissões aprovaram a publicação e os pareceres emitidos foram incluídos no livro impresso. Esse material possui elevado valor para a história da biologia, não apenas por expressar a apreciação crítica de especialistas contemporâneos de Jussieu, oferecendo uma análise epistêmica diacrônica da obra, como também por apresentar um resumo bastante detalhado do conteúdo do livro, tornando-o, assim, disponível em idioma francês. A presente pesquisa, com base na metodologia de pesquisa em história da ciência, tem por objetivos a) discutir diacronicamente o sistema de classificação de Bernard de Jussieu e Antoine-Laurent de Jussieu; b) analisar o papel de academias na publicação de obras científicas na França do período; c) traduzir ao português brasileiro os dois pareceres; e d) oferecer algumas diretrizes para o desenvolvimento de atividades sobre o episódio histórico analisado nesta dissertação e as fontes primárias aqui disponibilizadas em português para fomentarem o ensino de taxinomia, particularmente, no sétimo ano do ensino fundamental 2, segundo

perspectivas do ensino contextual de ciências, promovendo entre as alunas e alunos discussões informadas sobre a natureza da ciência (NdC).

Palavras-chave: Bernard de Jussieu. classificação botânica. história da ciência. natureza da ciência. ensino de ciências.

Abstract

As a result of the increase in scientific collections of organisms and animals in the 16th to 18th centuries, there was a more significant development in organizing living beings and generating different classification systems. One single man is often pointed out as the creator of the 18th-century taxonomic enterprise, the Swedish naturalist Carl von Linné (1707-1778). However, there were already different classification systems like the one created by Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708), widely adopted throughout the first half of the century. Another scholar who proposed a classification system was the French physician and naturalist Bernard de Jussieu (1699-1777), a member of a botanist family. Working at the Jardin du Roi, in Paris, Bernard de Jussieu did not publish his proposal. Still, his system became known in a unique, concrete way, as a criterion of the organization of plants in the gardens of the *Petit Palais*, Versailles. His proposal, with minor additions, was published in Latin with the title *Genera Plantarum* by his nephew, Antoine-Laurent de Jussieu (1748-1836), in 1774. As usual for *Jardin du Roi* publications, the monograph passed the examination of commissions made up of notorious naturalists and botanists of the time, one for the *Académie Royale des Sciences*, another for the *Société Royale de Médecine*. Both commissions approved the work for publication, and their reviews were included in the book. These two reviews have a high value for the history of biology, not only because they express the critical appreciation of contemporary specialists of Jussieu, offering a diachronic epistemic contextualization of the work, but also because they present a very detailed summary of the book's content, making it available in French. The present research, based on the research methodology of the history of science, aims to a) discuss the classification system of Bernard de Jussieu and Antoine-Laurent de Jussieu, diachronically; b) analyze the role of academies in the publication of French scientific works in the period; c) translate the two reviews into Brazilian Portuguese; and d) offer some guidelines for the development of activities on

the historical episode analyzed in this dissertation and the primary sources made available here in Portuguese to foster the teaching of taxonomy, particularly in the seventh year of the primary education, according to the contextual context of science teaching, promoting informed discussions about the nature of science (NdC) among students.

Keywords: Bernard de Jussieu. botanical classification. history of science. nature of science. science teaching.

1. Introdução

Importantes avanços no campo científico ocorreram a partir do século XV, porém, especificamente no século XVIII, houve significativo desenvolvimento no estudo dos seres vivos e no campo da biologia teórica (Magnin-Gonze, 2004, pp. 133-134). Durante a primeira metade do século XVIII, segundo Joëlle-Magnin Gonze (2004, pp. 109-110), muitas atividades no campo científico foram efetuadas. As observações de plantas aprofundaram-se nas classificações e nos estudos que admitiam estruturas sexuais nos vegetais, campo em que se destacaram os naturalistas Carl von Linné (1707-1778) e Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708). Esse avanço nas pesquisas botânicas ocorreu majoritariamente graças à exploração, por meio das grandes navegações, das colônias, das quais eram levadas plantas para o crescente número de gabinetes e museus de história natural e de jardins botânicos da Europa (Prestes *et al.*, 2009, p. 102). As atividades científicas poderiam ter sido ainda mais impulsionadas se não tivessem sofrido as consequências da guerra civil inglesa (1642 a 1651) e a necessidade do crescimento econômico (Morton, 1981, p. 232). De qualquer forma, ocorreu um desenvolvimento sem precedentes à História Natural, que buscava fazer o “inventário da Criação”, examinando toda a variedade possível e acessível dos produtos minerais, vegetais e animais da natureza. Os organismos coletados nos quatro cantos do planeta eram objeto de descrição, identificação, nomeação, caracterização do local onde viviam e de seus hábitos. O acúmulo da variedade de novos organismos conhecidos levou mais fortemente ao desenvolvimento de novos métodos de classificação (Prestes, 2003).

Desde o Renascimento, mas especialmente a partir do século XVII, no contexto de mudanças sociais e desenvolvimento das ciências modernas, começam a se manifestar delimitações dos objetos da prática científica. Naturalistas dedicados ao estudo de animais e plantas, mantêm-se, cada qual em seu próprio domínio, pouco tráfegando em terreno alheio. O italiano Andrea Cesalpino (1519-1603) estudou plantas. O inglês John Ray (1627-1705) preferiu deixar os estudos de animais para seu amigo e colaborador Francis Willughby (1635-1672). Outro inglês, Nehemiah Grew (1628-1711), ficou afamado por publicar uma anatomia das plantas que serviu como atlas botânico por mais de um século. O francês Georges-Louis Leclerc de Buffon (1707-1788) estudou especialmente mamíferos e considerava pouco

importante o estudo dos “insetos”. O sueco Carl von Linné (1707-1778) dedicou-se preponderantemente às plantas (Prestes, 2003, p. 20).

Nem todo estudioso de animais e plantas seguia aquela concepção tradicional de História Natural, voltada à identificação e classificação. Boa parte deles, dedicou-se inteiramente a outro foco do saber, sobre o funcionamento dos organismos. Cursos de botânica faziam parte da formação em medicina e eram lecionadas por médicos, voltados à aplicação medicinal das plantas, como na produção de pomadas e fármacos (Mazliak, 2006). Alguns atuavam na Fisiologia médica, bastante conectada à saúde humana, como o médico e botânico holandês Herman Boerhaave (1668-1738) e fisiologista suíço Albrecht von Haller (1708-1777). Mas muitos outros naturalistas, voltaram-se inteiramente ao estudo fisiológico de plantas e animais, nos quais investigavam os processos de circulação, digestão, respiração, reprodução, entre outros, adotando o método experimental da física de Galileu e Newton (Prestes, 2003). Desde o final do século XVII estudiosos como os italianos Francesco Redi (1626-1697) e Marcello Malpighi (1628-1694) e o francês René-Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757), e ao longo do século XVIII, como os genebreses Abraham Trembley (1710-1784), Charles Bonnet (1720-1793) e Lazzaro Spallanzani (1729-1799).

Os temas de estudos físicos também transbordaram aos biológicos, como as novas compreensões sobre a luz, que influenciaram as atividades do campo da biologia, pois induziram “botânicos à utilidade de estudar os efeitos da luz sobre as plantas” (Magnin-Gonze, 2004, p. 110), ou da eletricidade, levando ao estudo da propriedade de alguns peixes, como o torpedo e a enguia, ocasionarem choques (Jensen, 2008).

Em 1749, em *De la manière de traiter et d'étudier l'histoire naturelle*, [Buffon] defende que a História Natural, que estabelece suas verdades sobre “fatos”, aproxima-se da Física e distancia-se da Matemática, cujas “definições” são feitas com base em “suposições”. O “naturalista” definido pela *Encyclopédie* é exatamente esse homem que tem “conhecimento das coisas naturais, particularmente no que concerne aos metais, minerais, pedras, vegetais e animais”. (Prestes, 2003, p. 21)

Imersos nesse cenário se encontravam Bernard de Jussieu (1699-1777) e os demais membros da família Jussieu, desenvolvendo seus estudos no *Jardin du Roi* (Jardim do Rei) (Figura 1: Catálogo de plantas do Jardim do Rei (1746).), em Paris (Mazliak, 2006, pp. 133-134). Com importante participação nos estudos botânicos, os

Jussieu foram responsáveis por propostas de classificação, que se multiplicavam desde o século XVI, quando Andrea Cesalpino publicou o seu *De plantis libri* (1583), em que organizou 1.500 espécies de plantas por meio de um modelo de classificação, derivado de Aristóteles (384 a.C.-322 a.C.) e Teofrasto (372 a.C.-287 a.C.). Cesalpino criticava enumerações artificiais das plantas que havia em sua época, como em ordem alfabética ou com base em aspectos farmacêuticos e medicinais ou de associações à utilidade humana ou a ela vinculadas, como o gosto do fruto ou o perfume da flor, ou ainda em função do local onde vivem ou de seu tamanho. Cesalpino propôs uma classificação “natural”, isto é, baseada na aparência das plantas: das folhas, caule e raiz para formar os grupos inferiores e dos frutos e demais partes envolvidas na *frutificação* para os grupos superiores. Cesalpino inovou ao associar à classificação um método de *descrição*, que será mais tarde desenvolvido por Linné (Prestes *et al.*, 2009, pp. 118-119). Outro antecedente de Linné importante para a história das classificações foi o francês Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708). Ele formou cerca de 700 gêneros de plantas com base em pequeno número de caracteres florais, reunidos em 22 classes de plantas. O seu sistema de classificação foi utilizado quase universalmente, até meados do século XVIII, quando foi sendo substituído pelo de Linné. Os nomes que Tournefort deu aos gêneros também foram amplamente adotados pelos contemporâneos e persistiram em Linné, que os assimilou em seu próprio sistema (Prestes *et al.*, 2009, p. 123). Embora estivesse baseado em aspectos morfológicos, à época, a classificação de Tournefort foi chamada de artificial, por basear-se em pequeno número de caracteres.

Assim, a denominação “natural” ou “artificial” para as classificações variaram ao longo do tempo. Na época de Cesalpino, um sistema natural era o que refletisse a própria natureza, enquanto um artificial era aquele que agrupava os seres por utilidade, segundo as necessidades dos seres humanos. À época de Tournefort, variava segundo a quantidade de caracteres, considerando-se o sistema baseado na maior quantidade de caracteres, o mais natural, em contraposição ao artificial, que tomava um ou outro caráter apenas. Em outra fase, o sistema natural foi considerado aquele que apresentava estabilidade entre os caracteres. Essas concepções perpassaram até a época de Charles Darwin (1809-1882) em que o sistema natural passou a ser considerado aquele que apresentava os caracteres reveladores da

ancestralidade comum. Em todo o período moderno até Darwin, naturalistas se esforçavam para que seus sistemas de classificação fossem considerados naturais.

Figura 1: Catálogo de plantas do Jardim do Rei (1746).
Disponível em: <http://bibliotheques.mnhn.fr/EXP>. Acesso em 22 nov. 2020

Michel Adanson (1727-1806) comentou sobre os métodos naturais e artificiais em seu livro intitulado *Familles des Plantes* (1763, pp. xciv-xcv). Ele definiu os naturais como aqueles em que o autor se guiava somente com base no que a natureza prescrevia; os artificiais eram aqueles que não apresentavam um grande número de caracteres necessários ao ponto de os aproximar e eram mais fáceis que os naturais porque cada um “prescreve às plantas a regra e a ordem que ele quer seguir em sua distribuição” (*ibidem*, p. xciv).

Adanson também apontou uma distinção entre “sistema” e “método”. Sistema seria um plano em que os princípios são tidos como absolutos e é simplificado pelo número de noções utilizadas, enquanto método seria entendido como um arranjo em que os objetos são reunidos por conveniência, sem considerá-los em si mesmos. Assim, para Adanson, a proposta de classificação criada por Linné era um sistema

natural porque baseado em algumas características da própria planta (Adanson, 1763, p. xciv).

Adanson também escreveu em seu livro que muitas vezes não são esses os critérios levados em conta para a adoção de uma dada classificação, mas o “espírito nacional”:

“A preferência que se dá aos Métodos, dentro da escolha nos estudos, não tem sempre razão pela sua adequação, o espírito nacional tem frequentemente mais valor que o desejo da verdade: é por isso que o método de Ray foi seguido pelos ingleses célebres”. (Adanson, 1763, p. xcvi)

Da mesma forma ocorreu na França, em que o método utilizado era o proposto por um naturalista francês. Nesse caso, Adanson citou que dentre os célebres franceses que utilizaram o método de Tournefort, Jussieu foi um deles (Adanson, 1763, p. xcvi). Essa diversidade de classificação, em parte, se justifica pelas espécies e exemplares de seres vivos que cada país detinha para classificar, o que naturalmente leva a interpretações e análises distintas. Para compreender melhor essas escolhas dos estudiosos em relação aos métodos de classificação, nem sempre pela sua praticidade ou vínculo a princípios botânicos e, sim, por questões sociais ou, mais particularmente, políticas, a pesquisa histórica se faz necessária. Assim, pode colaborar para evitar equívocos recorrentes sobre a história da botânica.

A criação da sistemática botânica costuma ser atribuída somente a Linné. Considerado o único ou principal responsável pela percepção da necessidade dessa organização, Linné é visto como alguém que desenvolveu um estudo inteiramente novo, abrindo uma área inventada por ele – entendimento esse, que qualquer estudo histórico preliminar, não se sustenta. Dessa forma, compreender outros estudiosos se faz necessário para evitar tais equívocos, em especial, na sala de aula, quando pode ocorrer o primeiro contato dos estudantes com nomes importantes da ciência do passado.

O sistema proposto por Bernard de Jussieu contrapôs-se aos demais da época. O que estava sendo utilizado no *Jardin du Roi* era o de Tournefort, anterior ao de Linné que, em vez da frutificação, adotou a parte reprodutiva das plantas, a flor, como critério básico de sua classificação. Embora conhecida por Aristóteles e Teofrasto, a presença dos sexos masculino e feminino nas plantas passou a ser reconhecido na

origem das ciências modernas do século XVII. Nehemiah Grew e Marcelo Malpighi (1628-1694) registraram que quase toda flor possuía estames, órgãos assemelhados aqueles que, nos animais, correspondem aos órgãos produtores do fluído espermático. John Ray fez experimentos em seu jardim botânico em Cambridge, observando que palmeiras produzem mais frutos quando plantas femininas recebem o pólen (termo cunhado pelo próprio Ray) das plantas masculinas. As evidências experimentais da reprodução sexual foram obtidas pelo botânico alemão Rudolf Jacob Camerer (1665-1721), em 1694. Camerarius, como era chamado, identificou a existência de três tipos de flores: a) as que possuíam estames e pistilos (hermafroditas), b) as que possuíam estames e ovários em flores diferente mas de um mesmo indivíduo (hoje chamadas monóicas) e c) as que possuem estames e ovários em flores diferentes de indivíduos diferentes (hoje, dioicas) (Prestes *et al.*, 2009, p. 126). Linné incorporou esse tríptico arranjo dos órgãos reprodutivos, adaptando, em seu livro *Genera plantarum*, de 1736, ilustração de Camerarius (Figura 2).

Assim como Linné, Bernard de Jussieu criou uma classificação baseada nos órgãos de reprodução das plantas. Bernard de Jussieu utilizou a posição dos pistilos e estames, organizando as plantas em 15 classes. Essa classificação de Bernard de Jussieu não foi, contudo, publicada por ele, mas foi exposta aos contemporâneos numa modalidade diferente: concretamente, no arranjo das plantas que ornavam jardins de Versailles. A publicação de sua proposta só foi feita por seu sobrinho, Antoine-Laurent de Jussieu (1748-1836), que veio à luz, com pequenas alterações, em 1789, com o título *Genera Plantarum, secundum ordines naturales disposita juxta methodum in Horto Regio Parisiensi exaratam, anno 1774*.

Assim, o livro de autoria de Antoine-Laurent contém, na verdade, a classificação criada pelo tio Bernard de Jussieu, acrescida de algumas alterações. Como será mostrado nesta dissertação, tais modificações são de status complementar. Por essa razão, será referida como classificação de Bernard e Antoine-Laurent de Jussieu.

Figura 2: Ilustração de Georg Ehret (1708-177) para o livro *Genera Plantarum* (1737) de Linné.

A obra em questão, disponível na internet, foi escrita por Antoine-Laurent no idioma culto da época, o latim, não sendo encontrada tradução para outro idioma. No entanto, essa obra é acessível em idioma francês devido a uma particularidade das publicações da época. A obra de Antoine-Laurent foi submetida à análise de duas comissões mistas de naturalistas, botânicos e médicos de prestígio de duas agremiações de estudiosos, a *Académie Royale des Sciences* (Academia Real de Ciências) e a *Société Royale de Médecine* (Sociedade Real de Medicina). Os pareceres, que recomendaram a publicação, foram assinados por Auguste-Denis Fougereux de Bondaroy (1732-1789), René Louiche Desfontaines (1750-1831) e Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829), membros nomeados para a comissão da *Académie Royale*, e por Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772-1844), Jean-Baptiste Le Roy (1720-1800) e Jean Noël Hallé (1754-1822), com aprovação de Vicq D'Azyr (1748-1794), membros da comissão da *Société Royale de Médecine*. O importante aqui é que ambos os pareceres, escritos em francês, foram incorporados no livro publicado. Esses dois textos relatam em detalhe o conteúdo da obra. Além disso, os pareceres comparam a obra aos conhecimentos do período, discutindo aspectos conceituais, como, por exemplo, a definição de cotilédones, usada até hoje. Os pareceres fornecem, portanto, ao leitor atual, muitos elementos requeridos à investigação diacrônica da história da ciência. Daí a importância de os termos disponíveis agora em tradução ao português.

Com a introdução da contribuição de Bernard e Antoine-Laurent de Jussieu à classificação dos seres vivos, pode-se levar os estudantes a desenvolverem um retrato informado da Natureza da Ciência (NdC). Sabe-se que os trabalhos de classificação são retratados, geralmente, com deturpações. Uma das distorções sobre

a NdC é assegurar que a criação, invenção ou descoberta de conhecimento, deve-se a um único estudioso. Tal problema mostra uma abordagem ingênua da Natureza da Ciência, como se a construção do conhecimento científico fosse individual e repentina, em vez de coletiva e gradativa (Prestes *et al.*, 2009, p. 104). A história que narra o desenvolvimento de conceitos ou teorias, como as teorias de classificação de seres vivos, ilustra a ideia de que um conceito novo, dentro da ciência, não se forma sem precedentes, repentinamente, na mente de um estudioso.

O processo de ensino e aprendizagem de ciências aparece, para as alunas e os alunos, muito distante e descontextualizado, de maneira que os assuntos abordados se tornam somente conceitos a serem memorizados. Uma forma de romper essa prática é agregar ao ensino *da* ciência, um ensino *sobre* como a ciência é feita, sobre como os conceitos e teorias são desenvolvidos, como as práticas metodológicas são constituídas. Nesse percurso, é pertinente apontar as dificuldades encontradas pelos cientistas e as influências sofridas pela cultura em que estão imersos. A visão dos processos científicos, auxilia e complementa a formação necessária para que os estudantes adquiram noções fundamentadas de como a ciência é feita, e não somente dos conteúdos científicos.

A história da ciência possui ainda um valor pedagógico na medida em que facilita o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos da disciplina. O objetivo não é formar historiadores da ciência, mas ensinar ciências e, vê-se, assim como há outras ferramentas também eficazes, na história da ciência um bom meio para isso.

O conhecimento sobre a história das classificações é visto como importante no processo de ensino e aprendizagem de ciências. Encontramos no atual cenário do ensino, segundo Millar e Osborne (apud Metz *et al.*, 2007, p. 314), que as alunas e alunos perdem a curiosidade ao longo do período escolar, em grande parte porque a ciência aparece como uma lista de conhecimentos sem contexto histórico ou social.

Na tentativa de levar questões históricas, filosóficas e sociais para a sala de aula, com o objetivo de atrair a motivação das alunas e alunos para a ciência, o uso de fontes primárias é uma das ferramentas utilizadas para aplicar esses conceitos de natureza das ciências no ensino, dentro da sala de aula. O estudo da História da Ciência é realizado por meio de análises de fontes primárias à luz de secundárias, em que as primárias são as que foram produzidas nas diferentes épocas para tratar da

natureza e as secundárias são aquelas em que historiadores da ciência (ou filósofos e sociólogos da ciência) discorrem sobre as fontes primárias. Para responder à demanda de um ensino que busca maior contextualização e sentido mais significativo e de relevância pessoal (Metz *et al.*, 2007, p. 313), as fontes primárias se tornam um material com grande potencial pedagógico.

Há diversas abordagens dentro da historiografia. Uma delas aponta para a única compreensão epistemológica da ciência para entender a sua história. Outra busca responder todo o processo histórico da ciência como luta de poder e classe, tendo somente questões sociais envolvidas. Nesta dissertação, assume-se uma abordagem que se apoia em ambas, sem negligenciar o conteúdo científico das obras analisadas, nem abandonar o olhar mais amplo sobre determinantes sócio-culturais mais amplos que influenciam os movimentos científicos (Martins, 2005, p. 141).

Com base nessa abordagem de história da ciência, os objetivos desta pesquisa sobre a história das classificações botânicas e sua aplicação em práticas didáticas são:

- Discutir o sistema de classificação de Bernard de Jussieu e Antoine-Laurent de Jussieu, no contexto de sua época.
- Analisar o papel de academias na publicação de obras científicas.
- Traduzir ao português brasileiro dois pareceres que recomendaram a publicação da proposta taxonômica de Bernard e Antoine-Laurent Jussieu.
- Oferecer algumas diretrizes para o desenvolvimento de atividades sobre o episódio histórico analisado nesta dissertação e as fontes primárias aqui disponibilizadas em português para fomentarem o ensino de taxinomia, particularmente, no sétimo ano do ensino fundamental 2.

Os resultados da pesquisa foram organizados em cinco capítulos.

Após este primeiro, introdutório, o segundo capítulo faz uma abordagem geral da família Jussieu, seguida do cenário em que o próprio Bernard de Jussieu estava imerso, bem como de aspectos de sua vida profissional, dos locais em que trabalhou e da relação relevante com a sua família de botânicos. Além disso, o capítulo dois

aprofunda um pouco mais as demais classificações que existiam na época, com critérios diferentes em cada uma delas.

O terceiro capítulo expõe a conjuntura das publicações de duas associações científicas da época. *Académie Royale des Sciences* (Academia Real de Ciências) e *Société Royale de Médecine* (Sociedade Real de Medicina).

No quarto capítulo são fornecidas as traduções para o português realizadas nesta dissertação. A tradução disponibiliza essas importantes fontes primárias para o desenvolvimento de abordagens de história da biologia em aulas de ciências e biologia, em qualquer nível de ensino em nosso país.

Nesse sentido, o quinto capítulo discute aspectos do uso de fontes primárias, como as trazidas nesta pesquisa, no ensino e seus potenciais na discussão de natureza da ciência. Além disso, o capítulo contém algumas diretrizes para professores promoverem atividades baseadas em extratos das duas fontes primárias em aulas de ciências do 7º ano do ensino fundamental 2.

Ao final da dissertação, são apresentadas algumas considerações finais sobre a pesquisa.

2. As gerações da família Jussieu no contexto do desenvolvimento da autonomia da ciência botânica

2.1 O estudo de plantas nas origens das ciências modernas

As grandes viagens de navegação do Renascimento levaram a uma enorme expansão do número de espécies de plantas e animais conhecidas na Europa. A renovação das ilustrações por meio da gravura em madeira, para citar um dos exemplos dos consideráveis avanços tecnológicos em andamento¹, foi acompanhada de observações e descrições mais e mais minuciosas dos vegetais. A observação, método retomado do estudo dos animais por Aristóteles, orientou o desenvolvimento de uma erudição empírica entre os renascentistas, caracterizando uma nova relação homem-natureza (Prestes, 2000, p. 29).

O espírito de observação balizou o humanismo da época e sua busca em desvelar os segredos ocultos da natureza em sentidos práticos diversos. As plantas deixaram o campo de estudo praticamente exclusivo às artes médicas, dos herbários medievais, que seguiam a longa tradição universitária de alocar as disciplinas de botânica junto aos cursos de medicina, pois o interesse no estudo das plantas era guiado por suas propriedades medicinais e procura de fármacos. No Renascimento, as plantas foram inseridas horizontalmente no cotidiano humano, sendo examinadas de modos muito mais diversos, segundo as práticas de coleta, de cultivo, de preparo para a dieta, entre outros usos. Interessava então conhecer em maior detalhe o aproveitamento de suas partes, como produtos em si e como matéria prima para confecção de artefatos úteis.

Os vegetais passaram a constituir-se objeto de estudo exclusivo dos naturalistas, gerando uma publicação crescente de floras locais. Esses interesses expressaram a fase inicial da autonomia da ciência botânica em relação à medicina. A análise aprofundada das partes das plantas foi viabilizada pela orientação da observação segundo o espírito mecanicista da época (Prestes, 2000, p. 27). Pela observação, as

¹ Lembre-se dos canhões aprimorados pelos estudos matemáticos fomentados pelas guerras; do impressionante avanço da instrumentação astronômica aplicada à navegação; do telescópio, microscópio, termômetros, entre muitas ferramentas úteis, tanto para artesãos e comerciantes, quanto para estudiosos (Debus, 1978, p. 9).

partes do vegetal serviram ao estabelecimento de homologias entre folhas, flores, frutos particulares em diferentes espécies. Como afirmou Joëlle Magnin-Gonze, esses traços ilustram que no século XVI “o espírito das obras botânicas modernas já é perceptível” (Magnin-Gonze, 2004, p. 51).

No entanto, cabe não ceder à ilusão retrospectiva de apenas destacar o que havia de moderno nesses eruditos do Renascimento. Afinal, a leitura matemática do mundo natural nos séculos XV e XVI foi também permeada pelo ocultismo. Como descreveu o historiador da química Allen Debus, o misticismo e a magia estavam entre os ingredientes da nova ciência, “reavivados pelo interesse nos escritos de Platão, neo-platônicos e herméticos” (Debus, 1978, p. 11). Pela “doutrina das assinaturas” da magia natural renascentista, buscavam-se as relações escondidas entre o homem e o cosmos, entre o micro e o macrocosmo.

Esses traços todos identificam, assim, que as novas ciências da idade moderna possuem origens marcadas, não por ruptura abrupta e definitiva, mas por sobreposições. De uma parte, a descoberta de novas culturas (desenvolvidas a partir do conhecimento do Novo Mundo), de outra, a redescoberta da cultura clássica (seja de Aristóteles, seja de Platão). Conforme as palavras da historiadora da ciência Ana Maria Alfonso-Goldfarb:

Começa aí [no século XV] o labirinto que os historiadores da ciência, dedicados aos estudos das origens da Ciência Moderna, têm de enfrentar. [...] aqueles que retomaram o caminho iniciado pelos clássicos foram chamados de antigos e os que buscavam novos conhecimentos para a ciência modernos. Porém, às vezes, os modernos não eram tão modernos assim, nem os antigos tão antigos, mas se misturavam. É dessa maneira que, entre os séculos XVI e XVII, vai se formando a ciência moderna. (ALFONSO-GOLDFARB, 1994, p. 16, 20)

Pierre Magnol (1638-1715) publicou em 1689 uma obra em que estabeleceu as “famílias” como grupamentos *naturais* a partir dos quais dispunha todas as plantas (Magnin-Gonze, 2004, p. 138). Sua inspiração provinha da filosofia e do *método natural* de classificação do naturalista inglês John Ray (1627-1705)². Depois de muitos

² John Ray (1627-1705) foi um filósofo e naturalista inglês interessado em plantas e animais. Publicou catálogos da flora local de Cambridge, assim como de toda a Inglaterra e suas ilhas. Expôs seu “método natural” de classificação em *Methodus plantarum*, de 1682, no 1º volume de *Historia Plantarum*, de 1686, e *Methodus emendata*, de 1703.

anos de observação e reflexão³, Ray havia desenvolvido uma classificação fundamentada na noção de organismo como “totalidades indissolúveis” (Ray apud Prestes, 2000, p. 41). Ray levava em consideração afinidades múltiplas das plantas, compreendendo aspectos relativos à morfologia, anatomia, fisiologia, desenvolvimento do embrião das sementes, entre outros.

Oportuna para pensar o período é a periodização defendida por Michel Foucault, de que as ciências modernas emergentes passaram por nova transformação depois do Renascimento. Nos séculos XVII e XVIII, a magia, as analogias e a relação macrocosmo-microcosmo, recuaram dando lugar a uma nova episteme, consolidada por meio de novos métodos. No âmbito dos seres vivos, impunha-se agora a classificação, entendida como uma redução da Natureza, para que ela coubesse “dentro” de uma linguagem (Goodman, 2020, p. 69). O sistema de classificação atual, embora pressuponha o pensamento evolutivo e o desenvolvimento filogenético operado após a publicação de *A origem das espécies* de Charles Darwin (1809-1882), em 1859, é, na verdade, em seus princípios e arranjo de estrutura, muito mais próximo daquele proposto pelo pensamento fixista de Carl von Linné (1707-1778), desde a 1ª edição de seu *Systema naturae*, de 1734. Foram muitas as propostas de classificação no período, mas a de Linné, foi, e ainda é, importante devido ao fato de que “reuniu, ao sistema de classificação, uma sistemática de descrição e uma normatização para a nomeação das espécies e gêneros” (Prestes *et al.*, 2009, p. 106). A praticidade de sua proposta, que conjugava a) descrição telegráfica e assim facilitava a memorização, b) classificação com base em poucos critérios (menos natural, portanto, do que queria Linné, pois não refletia a totalidade da planta, mas algum critério particular, estabelecido pelo taxonomista) e c) nomenclatura binomial normatizada, levou, em algumas décadas, à sua ampla aceitação, primeiramente pelos botânicos, depois pelos zoólogos.

Para o desenvolvimento das classificações, as viagens naturalísticas assumiram um papel importante. As espécies chegadas do novo mundo, por sua vez, despertaram o interesse de mais naturalistas por viagens e expedições que permitissem inventários de plantas de diferentes países. As viagens permitiram o

³ Apenas no século XVII é que as 500 a 600 espécies vegetais descritas na Antiguidade passaram a 6.000, com o trabalho do botânico suíço Caspar Bauhin (1560-1624) e a cerca de 1.600, pelas observações de John Ray (Prestes, 2000, p. 43).

aumento de espécies conhecidas para classificação nos gabinetes, coletadas pelos próprios botânicos ou encomendadas a discípulos. As viagens desses naturalistas desbravadores de mundos novos, como os discípulos de Linné, continuaram a estruturar ainda mais essa atividade, pois enviados para diferentes locais do mundo, levaram à Europa espécies ainda mais exóticas para o empreendimento da classificação (Goodman, 2020, p. 71).

A dedicação de Linné à promoção da autonomia da botânica é dimensionada também pelo seu zelo à orientação desses jovens naturalistas, aos quais ensinava os princípios da nova ciência botânica e os métodos empregados para observação, coleta, armazenamento e transporte. Linné, seguindo também os passos de Aristóteles, estimulava seus estudantes a coletar informações sobre as plantas que coletavam, conversando com as pessoas da região, especialmente aqueles com conhecimentos práticos adquiridos na lide com diferentes plantas usadas, por exemplo, para alimentação. Ainda sobre a docência, Linné dava início aos processos de especialização quando, em uma viagem, dividiu os grupos de estudantes em trabalhos por grupo, como o responsável pelos animais, outro por aves, outro por plantas, etc. (Goodman, 2020, p. 84).

Em seu sistema, Linné selecionou como critério de classificação a reprodução sexual das plantas, referindo aos órgãos contidos na flor. Esse determinado aspecto para organizar as plantas, não passou incólume entre o público letrado, formado, especialmente, por mulheres, pois eram elas que estudavam e organizavam coleções. O sistema, no entanto, era simples e prático, o que fez com que aos poucos fosse sendo mais difundido e usado também para a classificação dos animais (Prestes *et al.*, 2009, pp. 110-111). O próprio Linné admitiu a existência de classificações anteriores:

“Os Sistemáticos Ortodoxos Universais organizavam todas as classes de vegetais por um método autêntico, tal como os Frutistas, os Corallistas, os Calicistas, os Sexualistas”. (Linné, apud Prestes *et al.*, 2009, p. 111)

Neste aforismo nota-se que as classificações não começaram apenas a partir das ideias de Linné, uma vez que ele mesmo chegou a admitir que outras formas de classificação já estavam sendo utilizadas por outros estudiosos. Dentro desses grupos de classificadores, encontra-se Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708) um dos

naturalistas que organizava as plantas conforme a corola, como publicado em 1694 (Prestes *et al.*, 2009, p. 112). Essa forma de classificação proposta por Tournefort foi posteriormente utilizada por Antoine de Jussieu.

Linné foi um naturalista que classificava as plantas por aparelhos sexuais, e em um dos seus escritos cita Sébastien Vaillant (1669-1722) como um dos representantes do grupo que se detinha à visão sexualista (Prestes *et al.*, 2009, p. 112). Vaillant foi o estudioso que Bernard de Jussieu sucedeu no *Jardin du Roi*. Vaillant dedicou-se ao tema da classificação por meio dos aparelhos reprodutores, chegando a delimitar com exatidão nomes e funções das estruturas consideradas na classificação (*ibidem*, p. 127). Vale ressaltar que as formas de organização propostas para os seres vivos realizadas até o período de Bernard de Jussieu, em muitos casos, foram consideradas artificiais, por não retratarem diversos caracteres dos organismos. As classificações naturais foram as que contemplaram o máximo possível de características, apoiadas na múltipla afinidade dos seres vivos (Morton, 1981, p. 298).

As classificações podem ser diferentes, como por exemplo aquelas que se originaram nos gabinetes, nas cortes e nas atividades de campo, como as de Linné (Goodman, 2020, p. 70).

Linné, organizou os botânicos em dois grupos, os coletores, que produziam e formalizavam os dados empiricamente, e os metódicos, que classificavam e denominavam plantas com base nos dados preparados pelos coletores (Sigrist, 2013, p. 207).

Porém, Linné hierarquizava os trabalhos, ao ponto de não citar os jardineiros em seu trabalho por não ajudarem na classificação e denominação das plantas (Sigrist, 2013, p. 210).

A área da botânica foi se configurando graças a Linné. Mesmo que para muitos, esse estudo da natureza, de forma geral, não passava de mera curiosidade. Para responder isso, a mais óbvia das aplicações era a agricultura, mas não era possível estancar nesse contexto, por isso o estudo se tornava legítimo (Goodman, 2020, p. 75).

A botânica se caracterizou com Vaillant no século XIII, quando afirmou sobre o sexo das plantas e com Linné criando seu próprio sistema de classificação (Sigrist,

2013, p. 205). Assim, embora as plantas tenham sido um objeto de estudo desde a Antiguidade, notadamente por Teofrasto, discípulo de Aristóteles, a ciência botânica como conhecemos hoje, autônoma, distinta da medicina, voltada ao estudo das plantas por si mesmas, e não para o bem do homem, tem sua emergência no século XVIII, em decorrência, em grande medida, dos esforços de Linné.

Uma homenagem realizada aos irmãos Jussieu foi feita por Linné em seu livro *Genera Plantarum* de 1737, quando acrescentou o gênero *Jussieuia*, que tem variante ortográfica para *Jussiaea* (Jonker, 1942, p.147).

2.2 A família Jussieu

Durante cento e cinquenta anos, ao longo de praticamente todo o século XVIII até meados do século XIX, por toda a parte da Europa, se ouviu falar dos trabalhos produzidos pelo “botânico francês Jussieu”.

Fez-se referência ao “herborizador Jussieu” e sua proposta de criação de uma nova classe, *Plantae Fungosae*, para agrupar cogumelos e líquens em separado dos demais grupos de plantas. Celebrou-se a engenhosidade do “método natural de Jussieu”, aplicado ao canteiro de plantas que ornavam o Jardim royal do Trianon (Figura 3: Manuscrito de Bernard de Jussieu sobre as ordens das plantas no Jardim de Trianon. Disponível em: http://bibliotheques.mnhn.fr/EXPLOITATION/infodoc/digitalCollections/viewerpopup.aspx?seid=MNHN_MS1169. Acesso em 22 nov. 2020), em Versailles. Não há biografia de Carl Linné (1707-1778) que não faça menção a seu encontro, em Paris, com os três irmãos Jussieu. Saúda-se o vasto conhecimento de plantas coletadas em numerosas viagens e explorações, e do talento de estudioso, do “professor Jussieu” do *Jardin du Roi*, em Paris. Entre os naturalistas viajantes do século XIX, novamente destaca-se o “botânico Jussieu” acompanhante de expedição pela América do Sul, de Charles Marie de La Condamine (1701-1774).

Figura 3: Manuscrito de Bernard de Jussieu sobre as ordens das plantas no Jardim de Trianon. Disponível em: http://bibliotheques.mnhn.fr/EXPLOITATION/infodoc/digitalCollections/viewerpopup.aspx?seid=MNHN_MS1169. Acesso em 22 nov. 2020

Naturalmente, não houve um único personagem assim longo. Tampouco foram apenas três irmãos. Foram na verdade cinco membros da família Jussieu tão dedicados, quanto afamados, por três gerações, pelo estudo dos vegetais. A lição que se tira do interesse partilhado por esses parentes é que só se evita ambiguidade se nomeados com seus primeiros nomes, além dos sobrenomes.

Para individualiza-los, o Quadro 1 representa a genealogia da família encabeçada pelo patriarca Pierre de Jussieu (1592-16??). Seu filho, Laurent de Jussieu (1651–1718) casou-se com Lucie Caron e em Lyon, cidade da região centro-leste da França, nasceram os filhos, Christophe, Antoine, Bernard e Joseph. À exceção do primogênito Christophe, os demais iniciaram a linhagem de botânicos eminentes da família. Os caçulas, Bernard e Joseph, respectivamente, 15 e 18 anos mais jovens que Antoine, incorporaram a sua paixão pelo estudo das plantas, usufruíram a herança de seu vasto conhecimento e expandiram-no ainda mais. A partir de Antoine, os três irmãos Jussieu tiveram participação expoente nos sistemas de classificação do século XVIII.

Quadro 1: Árvore genealógica da família Jussieu (adaptado de Stafleu, 1981a, p. 196).

Antoine de Jussieu (1686-1758) estudou na prestigiosa escola de Medicina de Montpellier. Foi aluno de Pierre Magnol que era também diretor do Jardim de Plantas da universidade.

Três anos depois da morte do botânico Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708)⁴ (Figura 4) assumiu o posto de professor no *Jardin du Roi* em 1711 e utilizou durante seus estudos a mesma classificação de seu predecessor. Dedicou-se aos estudos bem relatados de fósseis de plantas originadas no fundo do mar, publicando-os nos anos de 1718 e 1721. Dentre outras atividades, ele propôs um novo grupo, o *Plantae fungosae*, que incluía os cogumelos e os líquens, numa tentativa inicial de separar os fungos das plantas. Uma de suas atividades profissionais bem reconhecidas foi dedicar-se aos estudos de seus alunos, o que o fez acumular dinheiro e permitiu que seus familiares também se dedicassem à botânica, como seu irmão Bernard (Magnin-Gonze, 2004, pp. 138-139; Mazliak, 2006 p. 177).

⁴ Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708) foi um botânico francês que trabalhou no *Jardin des Plantes* em Paris. Sua obra mais importante foi *Eléments de botanique, ou Méthode pour reconnaître les Plantes*, de 1694.

Os estudos de Antoine de Jussieu (1686-1758) sugerem uma classificação dos seres vivos que é considerada por Mazliak (2006) como mais natural do que a de Linné⁵ (Figura 5), analisada como artificial.

Figura 4: Joseph Pitton Tournefort (1656-1708). Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Joseph_Pitton_de_Tournefort. Acesso em 28 jan. 2019.

Bernard de Jussieu, o segundo filho de Laurent e de Lucie a se dedicar aos estudos de plantas será apresentado mais detalhadamente na próxima seção deste trabalho.

Terceiro membro da família Jussieu a se dedicar à botânica, Joseph de Jussieu (1704-1779) contribuiu com os estudos de plantas, graças à sua viagem ao Peru em 1735 e a diversas localidades da América do Sul, onde permaneceu por trinta e seis anos, retornando a Paris, definitivamente, em 1771. Seus estudos foram deixados em Lima e acabaram sendo perdidos (Laissus, 1981, p. 200).

Nascido também em Lyon, filho do irmão mais velho de Bernard, Antoine-Laurent de Jussieu representa a segunda geração de botânicos da família e terá parte deste capítulo dedicada a ele. Seu filho, Andrien-Henri Laurent de Jussieu (1797-1853),

⁵ Responsável por formalizar o sistema binomial de nomenclatura, Carl Von Linné (1707-1778) foi um naturalista sueco que trabalhou na Universidade de Uppsala como professor de medicina. *Systema Naturae*, publicado em 1735, foi sua obra de maior destaque.

assumiu seu posto de professor de botânica no *Muséum National d'Histoire Naturelle* (MNHN), caracterizando a terceira geração de botânico da família. Já nascido em Paris, Adrien-Henri mostrou ser um professor exímio, pois era extensa a lista de alunos que frequentavam sua disciplina “Curso elementar de história natural”. Seu trabalho deu continuidade ao de seu pai e se destacou pelos estudos de anatomia e morfologia vegetal (Stafleu, 1981b, p. 196).

Figura 5: Carl Von Linné (1707-1778). Disponível em:

<http://www.biusante.parisdescartes.fr/histoire/images/index.php?refphot=anmpx20x2035>; Acesso em 28 jan. 2019.

A classificação de Adrien-Henri de Jussieu ganhou relevância na época e foi colocada em paralela à de Tournefort e de Linné, conforme Jean Emmanuel-Marie Le Maout⁶ (1799-1877) publicou em sua obra de *Les Trois Regne de la Nature: Règne Végétal* (Os três reinos da natureza: reino vegetal) (Figura 6) em 1854.

⁶ Jean Emmanuel-Marie Le Maout (1799-1877) foi um naturalista e botânico francês. Recebeu o título de doutor em medicina em 1842 e desenvolveu seus estudos na área de ciências naturais, dando aula de literatura e história natural.

Figura 6: Capa da obra *Les Trois Règnes de la Nature: Règne Végétal* (1854) de Jean-Emmanuel-Marie Le Maout (1799-1877). Acervo pessoal, cedido pela Profª Drª Maria Elice de Brzezinski Prestes.

A escola dos Jussieu, termo adotado por Sigrist, teve papel importante na autonomia da disciplina, por conta que configurou a botânica com distinta da medicina, dentro das instituições como o *Jardin du Roi* e a *Académie des Sciences* (Sigrist, 2013, p. 206).

2.2.1 Bernard de Jussieu (1699-1777)

Alguns aspectos sociais e culturais ajudam a entender o contexto que particulariza o trabalho do personagem objeto de estudo desta dissertação, o naturalista, botânico, francês Bernard de Jussieu.

Bernard de Jussieu (Figura 7), objeto de estudo deste trabalho, foi o segundo da linha de botânicos da família. Ele nasceu em Lyon no dia 17 de agosto de 1699 e morreu no dia 6 de novembro de 1777, em Paris. Filho do doutor em medicina Laurent de Jussieu e de Lucie Cousin.

Seus estudos versaram sobre a classificação de plantas, embora ele tivesse se formado em medicina (Stafleu, 1981d, p. 199). Essa formação era a tradicional para época, pois ainda não existiam cursos específicos de botânica, como nem mesmo a

área era fortemente independente. Foi membro da *Royal Society* de Londres, de Berlim, de Petersburg e do Instituto de Bologna, além de professor e demonstrador de botânica no Jardin du Roi, em Paris.

Bernard mudou-se para Paris em 1714, quando tinha 15 anos, chamado por seu irmão Antoine. Juntamente com ele e após dois anos de sua chegada em Paris, Bernard viajou para algumas regiões francesas como os Alpes Pirineus, além de ir também a países como Portugal e Espanha. Em seguida, Bernard se mudou para Montpellier, para seguir seus estudos e obter o título de doutor em medicina no ano de 1720. Assim, deu continuidade aos estudos de medicina, porém, por constantes mal-estares ao atender os doentes, ele se dedicou à botânica (Fouchy, 1777, p. 95). Ele finalizou seu segundo doutorado em medicina em Paris, no ano de 1726.

Figura 7: Bernard de Jussieu (1699-1777). Disponível em: https://fr.wikipedia.org/wiki/Bernard_de_Jussieu; Acesso em 25 jan. 2019.

Antoine de Jussieu, irmão de Bernard, era demonstrador no *Jardin du Roi* e assumiu o cargo de professor após a saída de Tournefort, mesmo sendo Vaillant o mais indicado a assumir o posto. O discurso de Fouchy (1777) apresenta um possível desconforto gerado pela posse de Antoine, uma vez que ele foi escolhido por adotar

os critérios de classificação de Tournefort, enquanto Vaillant criticava e se apoiava em seus próprios argumentos. Entende-se que esse desconforto foi desfeito, ao ponto de Vaillant convidar o irmão de Antoine de Jussieu no ano de 1722, Bernard de Jussieu, para ir a Paris assumir o cargo que Vaillant não poderia dar continuidade por conta de sua idade, no *Jardin du Roi* (Fouchy, 1777, p. 95).

O discurso também critica o estado que o Gabinete de História Natural estava, e vangloria Bernard de Jussieu pelo ato de reestabelecer o espaço. Os alunos que realizavam sua disciplina no Jardim eram conduzidos uma vez por ano ao entorno de Paris para observação da natureza, pois segundo o discurso, a botânica tinha uma vantagem em relação à História Natural, pois em qualquer lugar se poderia encontrar espaços para estudá-la, pelo fato de haver espécies espalhadas em toda a natureza.

No cargo de Vaillant, Bernard se tornou assistente do *Jardin du Roi*, sendo responsável pelas aulas de campo e pela supervisão dos jardins. Entre seus alunos estiveram Linné, Michel Adanson⁷ (1727-1806) (Figura 9) e George-Louis Leclerc Buffon (1707-1788) (Stafleu, 1981d, p. 199; Magnin-Gonze, 2004, pp. 139-140; Mazliak, 2006, pp. 177-178). Os estudantes do curso de Bernard de Jussieu chegaram a diversas vezes – no discurso são citadas que foram vinte – a apresentar determinada planta que recebera inserções de estruturas de outras e, mesmo assim, Bernard reconhecia as modificações (Fouchy, 1777, p. 97). Para ensinar seus alunos, Bernard escreveu duas obras: a primeira continha as propriedades das plantas, pois seus alunos eram estudantes de medicina e Bernard destinava seus conhecimentos para que eles conhecessem a arte de curar por meio da botânica, que era um guia para o conhecimento dos medicamentos. A segunda obra foi uma edição do livro de Tournefort, na qual Bernard adicionou algumas descrições e notas.

Em 1725, Bernard entrou para a *Académie Royale des Sciences* e levou 14 anos para entregar um *Memoire*, chamado de *Pillulaire* Figura 8: Desenho de *Pillulaire* presente na obra de Bernard de Jussieu, lançado em 1739, descrevendo as partes de frutificação dessa planta (Fouchy, 1777, p. 100).

⁷ Michel Adanson foi um naturalista francês responsável pela obra *Familles naturelles des plante*, de 1763. Trabalhou no Jardin des Plantes, em Paris.

Figura 8: Desenho de *Pillulaire* presente na obra de Bernard de Jussieu (Jussieu, 1739, p.18).

Em 1769, Michel Adanson teve um texto publicado pela *Académie Royale de Sciences* somente depois que Jussieu o leu e o adequou, no que tangia polêmicas e assuntos controversos para o momento. Esse Jussieu, por conta dos anos, provavelmente era Bernard de Jussieu. Um dos problemas desse texto, é que sem acesso ao manuscrito inicial, não se pode verificar quais ideias foram introduzidas por Bernad e quais eram originais de Adanson, isso porque dá para saber que nem todas as ideias apresentadas eram conforme o que Adanson acreditava (McClellan, 2003, p. 67). Esse é outro aspecto que demonstra a confiança da *Académie* em Bernard e o peso da sua revisão nas publicações da academia.

Figura 9: Michel Adanson (1727-1806). Disponível em: https://fr.wikipedia.org/wiki/Michel_Adanson; Acesso em 28 jan. 2019.

Bernard também trabalhou com insetos, tendo conhecimento de suas formas, diversidade, estruturas e partes, além de seus respectivos locais e climas, assim ele pôde estabelecer relações existentes entre os insetos e as plantas.

Esses conhecimentos, acrescidos ao das plantas, não eram expostos por Bernard, que segundo o discurso de Fouchy (1777 p. 98), mantinha bastante humildade e modéstia. Esse conhecimento não estava explícito em seus discursos ou textos, mas eram presentes em suas falas em sala de aula para seus alunos.

Até questões físicas eram apresentadas por Bernard de Jussieu e publicados por outros estudiosos, não citados no discurso, demonstrando a humildade de Bernard ao não reclamar a autoria de seus estudos. Nesse ponto, o que o naturalista havia descoberto é que ao se depositar um grão de pólen de *Pillulaire* na água, um líquido do interior dele é liberado e esse não se mistura com a água, ficando suspenso e se aglomerando em pequenos glóbulos.

Durante sua vida, Bernard não publicou muitos artigos e suas ideias sobre classificação foram publicadas por seu sobrinho Antoine-Laurent, em 1789. No seu sistema de classificação, elaborado a partir de 1747, Bernard observou relações entre

a morfologia das plantas e sua correspondente função medicinal (Stalfeu, 1981d, p. 199; Magnin-Gonze, 2004, pp. 139-140; Mazliak, 2006, pp. 177-178).

No ano de 1759, Bernard assumiu a responsabilidade do *Jardin du Roi* e desenvolveu com mais oportunidade seus estudos, o que desencadeou o crescimento do jardim Trianon, em Versailles. Com a ajuda do jardineiro Claude Richard (1705-1784), ele reorganizou os terrenos do jardim para que as plantas ficassem agrupadas de acordo com questões naturais de afinidade, um trabalho que se opunha à classificação de Linné, considerada artificial. Há registros de diversas cartas trocadas entre eles, escritas todas em latim, no entanto, não foram aqui traduzidas para análise.

Em Paris, Bernard viveu junto com seu irmão Antoine, ambos solteiros, e ao se tornar cego aos 78 anos, mudou-se para casa em que outro irmão morava, próximo a Montpellier. Bernard deixou para seu sobrinho Antoine-Laurent o trabalho de organização das plantas no *Jardin du Roi* (Stalfeu, 1981d, p. 199; Magnin-Gonze, 2004, pp. 139-140; Mazliak, 2006, pp. 177-178). Nessa época, a classificação passava por uma crise inerente entre os botânicos, em especial os alemães, que viam parentesco natural entre os seres vivos, mas cujas ideias de organização ainda não estavam completas. Linné e Bernard de Jussieu buscaram, independentemente, elaborar uma classificação natural de uma nova maneira (Sachs, 2010, p. 43).

No discurso de sua morte é comentado sobre as comparações que Bernard realizava entre as plantas e os animais, possíveis de aproximar esses reinos, porém, como esses pensamento não foram escritos e acabaram sendo contraditos por outros naturalistas, o autor do discurso optou por dizer que imitariam seu silêncio e se reservariam “a bem atribuir suas observações talvez incertas a outros sábios” (Fouchy, 1777, p. 101), já que suas teorias foram publicadas por outros autores.

A concepção de ciência para Bernard não se limitava a questões geográficas, afinal, ele optou mais por Linné a Tournefort, não no sistema de classificação, mas, na fixação dos caracteres. Isso porque, para ele, todos deviam ser guiados para o progresso da ciência, independentemente da origem.

O segundo *Memoire* apresentado a *Académie Royale des Sciences* foi sobre Lemma (Figura 10: Desenho de Lemma presente na obra de Bernard de Jussieu (Jussieu, 1740, p14)., apontando as proximidades entre ela e a *Pillulaire* e suas características análogas. Já o terceiro *Memoire*, entregue em 1741, foi sobre a espécie de banana

Plantain. Em uma viagem à costa, Bernard estudou melhor os corais e as *Madrepore*, que até então eram inseridos nos três reinos existentes: no dos minerais, no das plantas e no dos animais (Fouchy, 1777, p. 101).

Figura 10: Desenho de *Lemna* presente na obra de Bernard de Jussieu (Jussieu, 1740, p14).

Bernard também desenvolveu um remédio contra a picada de víparas após a análise do que foi entendido como espíritos. A extração deles poderia ser feita a partir de substâncias animais e de diversas famílias de plantas. Bernard realizou vários experimentos para testar sua eficácia.

Com um tom de monumentalização, Bernard de Jussieu foi considerado um homem como nenhum outro, pois com um pequeno número de obras impressas, conseguiu uma grande reputação, porque “ele pouco escreveu, se foi dito, mas ele falou, e outros escreveram depois dele: feliz palavra que merece ser consagrada em nossos bons dias” (Fouchy, 1777, p. 104).

2.2.2 Antoine-Laurent de Jussieu (1748-1836)

Antoine-Laurent de Jussieu (Figura 11) nasceu em Lyon, no dia 12 de abril de 1748 e morreu em 1836, em Paris. Filho de Christophe de Jussieu, Antoine-Laurent se dedicou também à botânica, como seus tios. Terminou seus estudos de medicina em Paris e obteve seu doutorado no ano de 1770, com estudos comparativos entre a fisiologia das plantas e dos animais. Antoine-Laurent deu continuidade aos estudos de seu tio Bernard de Jussieu e publicou no ano de 1789 o livro *Genera plantarum*, com os métodos e resultados dessa classificação.

Em decorrência da Revolução Francesa, no ano de 1793, o *Jardin du Roi* tornou-se o MNHN. Antoine-Laurent, já professor de botânica desde o começo da década de 1770, constituiu um herbário com as plantas do museu, que haviam sido trazidas de diversos países, monastérios e coleções particulares. Desligou-se de sua função no MNHN em 1826 (Stafleu, 1981c, p. 198; Magnin-Gonze, 2004 p. 144).

Em 1770, Antoine-Laurent se tornou professor do *Jardin du Roi*, no lugar de Louis-Guillaume Le Monnier (1717-1799). Deu aula de morfologia das plantas, ainda muito vinculado com os aspectos medicinais, como prática corrente dentro dos estudos de medicina. Se tornou membro da *Académie Royale de Science* em 1773, quando apresentou um trabalho sobre as famílias de *Renoncules*. Assim, percebeu que o sistema de classificação proposto por Tournefort não atendia mais as necessidades e por isso, começou a utilizar aquele proposto por seu tio, Bernard de Jussieu, que nunca o publicou, tendo sua classificação exposta no Jardim.

Figura 11: Antoine-Laurent de Jussieu (1748-1836). Disponível em: <https://www.britannica.com/biography/Antoine-Laurent-de-Jussieu/media/308691/127219>; Acesso em 25 jan. 2019.

Em 1790 Antoine-Laurent se torna responsável pelos hospitais e instituições de caridade da cidade de Paris e em 1794 ele é nomeado diretor do MNHN, onde inaugurou uma biblioteca. Em 1829, tornou-se membro estrangeiro da *Royal Society*.

Por conta da força do uso da classificação de Linné e de Tournefort, a de Antoine-Laurent não foi facilmente aceita. Dentre as principais diferenças existentes, Antoine-Laurent utilizava de vários caracteres distintos e com importâncias diferentes entre eles, alguns sendo mais importantes do que outros, conforme a variabilidade dele dentro da espécie. Enquanto que a conhecida classificação de Linné se baseava nos caracteres sexuais. A classificação dos Jussieu se importava mais com a relevância do caractere do que com a quantidade dele. Uma segunda versão dessa obra estava em andamento, porém nunca foi concluída. Somente a *introuctio* foi publicada por seu filho, Adrien-Henri de Jussieu.

Para Sigrist (2013, p. 205), Jussieu teve um papel importante na concepção da área. Certamente, Linné fez toda sua contribuição e avançou nos aspectos que distinguiram a botânica da medicina, porém foi Jussieu que concretizou essa distinção:

"Diverging conceptions of the science of plantas persisted at least until the final triumph of Jussieu's natural method of classification, in the early nineteenth century."

Sobre a autonomia da área, Sigrist, ainda comenta que o botânico profissional ainda demoraria a surgir e que as especificidades do trabalho variariam muito entre os países. Para fortalecer ainda mais a área, Linné costumava colocar os médicos no nível de amadores, para claramente dar mais autonomia da botânica em relação à medicina (Sigrist, 2013, 2010).

2.2.3 Aspectos epistêmicos da classificação de Bernard de Jussieu

Pelo fato de não ter publicado sua classificação, a análise da classificação de Bernard de Jussieu é feita por meio da obra intitulada *Genera Plantarum secundum ordines naturales disposita juxta methodum in Horto Regio Parisiensi exaratam, anno M.DCC. LXXIV* (Gêneros de plantas compilados segundo as ordens naturais dispostas pelo método no Horto Régio Parisiense, no ano de 1774), de seu sobrinho Antoine-Laurent de Jussieu, publicada em 1789. Nela se encontram os critérios de classificação de Bernard e junto, os pareceres que foram dados por estudiosos da época.

Nesse livro, Antoine-Laurent expôs todos os gêneros de plantas conhecidas, dispostas segundo ordens naturais ou famílias, de acordo com seu próprio método, desenvolvido a partir do que foi proposto anteriormente por seu tio, Bernard de Jussieu. Nesta obra, não é fácil distinguir as ideias de cada um dos estudiosos.

Nomeado botânico do *Jardin des Plantes* de Paris em 1770, Antoine-Laurent adotou o seu próprio método de classificação para dispor as plantas desse jardim, como indica no título de seu livro *Genera Plantarum*, bem como em sua obra anterior, de 1774, *Exposition d'un nouvel ordre des plantes, adopté dans les démonstrations du Jardin royal dans les Mémoires de l'Académie des sciences* (Exposição de uma nova ordem de plantas, adotada nas demonstrações do Jardim Real nas Memórias da Academia das Ciências).

O método proposto por Bernard de Jussieu era baseado nos caracteres morfológicos das plantas. Embora nunca tenha publicado sobre esse seu método de classificação, Bernard o adotou para dispor as plantas do jardim real, do palácio Trianon, em Versalhes (Stafleu, 1981d). A ordenação de plantas proposta por Bernard

pode ser conhecida, contudo, justamente porque foi inserida nessa obra de seu sobrinho Antoine-Laurent.

Ela foi transcrita na Introdução do *Genera plantarum*, entre as páginas lxiii e lxx, com o título *Bernardi de Jussieu Ordines Naturales in Ludovici XV Horto Trianonensi Dispositio, Anno 1759* (Ordens naturais de Bernard de Jussieu dispostas no Horto Ludovico XV do Trianon, no ano de 1759). A lista das *Ordines Naturales* de Bernard permite conhecer que ele organizou 1754 gêneros de plantas em 65 ordens e 14 classes, além de dividi-las inicialmente em monocotiledôneas e dicotiledôneas.

Na página seguinte à Introdução (lxxi), Antoine-Laurent expôs o *Index Methodi Ordines Naturales Complectentis* (Índice que compreende o método de ordens naturais), o qual representa o seu próprio quadro de classificação. Ele contém uma subdivisão inicial em três grandes grupos, devido a ter acrescentado as acotiledôneas, as monocotiledôneas e as dicotiledôneas do método de Bernard. O quadro contém também o arranjo das plantas segundo as pétalas e a disposição de estames e corola, listando 15 classes de plantas, em lugar das 14 classes de Bernard. Na página subsequente (lxxii), Antoine-Laurent inseriu a *Series Ordinum Naturalium* (Série de Ordens Naturais), uma tabela na qual retoma a lista das 15 classes de plantas, acrescentando o nome das 100 famílias nas quais distribuiu as plantas conhecidas.

O livro segue com descrições de cada uma das 100 famílias, no formato característico das obras de classificação de seres vivos. Inicia com a primeira classe, *Plantae Acotyledones*, seguida de um parágrafo com a descrição desse nível taxonômico. Em seguida, enuncia a primeira ordem, *Fungi*, também seguida de um parágrafo com sua descrição. Segue-se então apenas o nome, sem descrição das quatro subdivisões dessa ordem (I, *Fungi carnosí sphaericeí*; II, *Fungi carnosí pileati*, etc.), contendo os nomes dos gêneros acompanhados de descrição no estilo telegráfico de Linné. Seguem-se, no mesmo formato todos os demais grupos taxonômicos. Após a descrição do último grupo não se segue uma seção de conclusão, mas um apêndice e dois índices, *Index Alphabeticus: Ordinum, Generum, Synonymorum* (Índice alfabético: Ordens, Gêneros, Sinonímia) e *Index Gallicus* (Índice francês).

A classificação de Antoine-Laurent foi retomada na zoologia de Cuvier⁸, em sua lei de subordinação de órgãos, bem como foi desenvolvida e formalizada por Augustin Pyrame de Candolle⁹. O trabalho de Candolle é considerado a base de toda a atual classificação filogenética de plantas superiores, na qual é encontrada grande parte dos gêneros e famílias descritos por Antoine-Laurent.

Tendo sido escrito em latim, o *Genera Plantarum* de Antoine-Laurent não permite a realização de uma análise direta sobre o texto, nesta pesquisa. Felizmente, na publicação do *Genera Plantarum*, foram acrescentados pareceres, em francês, idioma acessível à presente análise. Seguindo padrão acadêmico, os pareceres são, na verdade, resumos detalhados da obra de Antoine-Laurent, especialmente dos assuntos discutidos pelo autor na Introdução. Por essa razão, os pareceres foram traduzidos livremente para o português brasileiro e são apresentados no Capítulo 4.

Bernard de Jussieu classificou as plantas inicialmente pela presença e número de cotilédones, como é possível ver no Quadro 2, em que considerou como um caractere primário, pois entendia que a semente, por ser a responsável por uma nova planta, devia ser considerada essencial. Em seguida analisou a presença e o formato das pétalas, classificando em apétalas, gamopétalas (chamada de monopétalas por Jussieu), dialipétala (chamada de polipétalas) e diclinas irregulares. A terceira análise foi realizada é a posição do estame em relação ao ovário.

As acotiledôneas são aquelas em que não há presença de cotilédones, ou seja, sem semente. Nessa classe se encontram as ordens dos fungos e das algas, atualmente fora da concepção de plantas. Ainda entre as ordens incluídas se tem as plantas que apresentam outro tipo de reprodução que não sexuada, a exemplo da décima ordem *Gramineas*.

No grupo das monocotiledôneas, Jussieu analisou a posição do estame em relação ao ovário e utilizou os termos: hipógina para aquelas em que o ponto que fixa

⁸ Jean Léopold Nicolas Frédéric, Baron Cuvier (1769-1832) foi um naturalista francês que se dedicou aos estudos dos animais. Sua publicação de maior destaque foi *Le Règne Animal* (O Reino Animal) em 1817. Trabalhou no *Muséum National d'Histoire Naturelle* de Paris com estudos de fósseis e classificação de animais.

⁹ Augustin Pyramus de Candolle (1778-1841) foi um botânico de origem suíça. Ele desenvolveu um sistema próprio de classificação de plantas e foi precursor na ideia de "Natural War" (Guerra natural), no qual disse que as diferentes espécies podem desenvolver características similares sem clara ligação evolutiva.

o estame estivesse abaixo do ovário; perígina quando a inserção dos estames estivesse no hipanto não aderido ao ovário; e epígina caso ocorra a inserção dos estames estivesse no hipanto aderido ao ovário.

INDEX DO METODO										
ORDENS NATURAIS COMPLETAS										
Acotiledôneas	• • • • •							Classe.	I	
Monocotiledôneas	• • • • •	{	Estame	hipógino.					II	
				perígino.					III	
				epígino.					IV	
Dicotiledôneas	• •	{	Apétalas.	{	Estame	hipógino.			V	
						perígino.				VI
						epígino.				VII
		{	Gamopétala.	{	Corola	hipógina.			VII	
						perígina.			I	
				{	epígina.	anteras			IX	
						conectadas.			X	
		{	Dialipétala.	{	Estame	epígino.			XI	
						hipógino.			XII	
						perígino.			XIII	
		{	Diclinas irregulares.	{					XIV	
									XV	

Quadro 2: Classificação de Bernard de Jussieu (Jussieu, Antoine Laurent, 1789, p. lxxi).

No grupo das dicotiledôneas que não apresentavam pétalas, o autor utilizava dos mesmos critérios para a posição dos estames. Esse padrão também foi observado no grupo das dialipétalas.

Nas dicotiledôneas gamopétalas, ao invés de utilizar o estame, Jussieu utilizava a posição da corola para classificar. Nota-se que não alteraria se utilizasse os estames, pois chegaria nos mesmos termos. No caso das gamopétalas com corola epígina, ainda se subdividiu em anteras conectadas (dorsifixas) e anteras distintas (basifixas).

Para finalizar o grupo das dicotiledôneas, houve também as diclinas irregulares, aquelas em que as flores apresentavam um único aparelho reprodutor, masculino ou feminino, impedindo a comparação.

3. A aprovação das Academias sobre as publicações científicas

O recorte de tempo analisado é no século XVIII, em que muitos eventos políticos importantes ocorriam na França. O primeiro parecer é datado de 1º de julho de 1789, pouco menos de dois meses depois da abertura dos estados gerais, em 5 de maio, e poucos dias antes da até hoje celebrada terça-feira, 14 de julho, quando se deu a chamada Queda da Bastilha.

Considera-se que a Revolução iniciada nesse turbulento ano de 1789 se estendeu por um longo período, sendo encerrada com o golpe de estado do 18 Brumário de Napoleão Bonaparte, em 9 de novembro de 1799.

Em sua primeira fase, a revolução transformou o Reino de França em uma monarquia constitucional, iniciada em 14 de setembro de 1791, que durou apenas um ano, sendo sucedida pela fundação da Primeira República, em 21 de setembro de 1792, que deu fim à sociedade de ordens e privilégios da nobreza do Antigo Regime.

Esses torvelinhos de acontecimentos refletiram-se, naturalmente, em todas as instituições francesas, junto com todas as demais academias, a *Académie Royale des Sciences* foi fechada em 1793. A criação da academia data de 1666 e foi fundada por Louis XIV por sugestão de Colbert¹⁰, em que o primeiro encontro ocorreu na biblioteca do Rei em Paris, em dezembro desse ano. Essas atividades, fora todos os demais aspectos sociais e econômicos e a guerra também influenciaram a ciências, pois durante a guerra, a frequência de participação dos estudiosos caiu muito.

A exemplos desses citados, diversos aspectos influenciam a dinâmica da vida científica de uma sociedade, e vice-versa. Mutuamente se influenciam e por isso fica difícil observar somente um dos lados e excluir inteiramente o outro, como por exemplo o caso de Linné, apresentado por Goodman (2020). Linné se tornou influente na França por conta de seus escritos não taxonômicos e por ser jovem e logo associado a duas sociedades emergentes da França (*ibidem*, p. 67). Um lado negativo, ainda foi a relação desgastada com Buffon, diretor do *Jardin du Roi*, que fez com que sua classificação fosse menos utilizada. Junto com a revolução francesa e a

¹⁰ Jean Baptiste Colbert (1619-1683) foi um ministro do rei Luis XIV e controlador geral das finanças, bem como secretário de estado da Casa do Rei e secretário de estado da Marinha durante os anos de 1669 à 1683).

morte de Buffon, a classificação de Linné tomou força. Nessa época o *Jardin du Roi* se tornou museu (Goodman, 2020, p. 68).

Um aspecto interessante, vale lembrar que era preciso popularizar as questões científicas entre as pessoas, e ainda mais entre as mulheres, Rousseau teve esse papel com a classificação Lineliana (Goodman, 2020, p. 68).

Aspectos interessantes sobre as publicações é que em muitos momentos, as publicações não eram traduzidas, como o caso de Linné que não teve boa parte de suas publicações na versão francesa (Goodman, 2020, p. 75).

Aspectos políticos também são relevantes para a ciência, Linné, por exemplo, apresentava a sua ciência como algo patriota e defender da pátria, e conseguiu assim estudantes e entusiastas. Isso era tão presentes que seus discípulos estavam em cargos de administração pública (Goodman, 2020, p. 84).

Uma das principais diferenças entre a *Académie Royle des Sciences* e a *Académie Royale de Médecine* é a relação de avaliação do conteúdo, em que a médica não detinha o poder de avaliar o conteúdo das pesquisas (McClellan, 2003, p. 13).

3.1 Académie Royale des Sciences de Paris

Com a constituição de 1795, o *Institut national des sciences et des arts*, somente chamado de *Institut de France* depois de 1806, anexou a si as antigas academias de ciências físicas e matemáticas, ciências morais e políticas, literatura e belas-artes. Cada uma era dividida no que se chamavam classes, pois o termo *Académie* foi deixado de ser utilizado até o ano de 1816, quando por meio de uma portaria real voltou-se o termo para que assim, pudessem implicar na saída de alguns membros das academias

Já o MNHN de Paris era uma instituição de relevante participação no cenário científico na época. Ele foi originalmente criado como *Jardin des plantes médicinales* (Jardim de plantas medicinais) em 1626. Por conta de movimentos políticos, o jardim sofreu várias alterações. Inicialmente houve a mudança do responsável pelo Museu,

tirando o cargo de Auguste de Flahaut¹¹ (1724-1811) e elegendo Daubenton¹² (1716-1799). Em 1793, o Jardim mudou de nome para Museu, além de conferir à entidade um procedimento jurídico próprio.

A *Académie Royale des Sciences*, fundada por Louis XIV, no ano de 1666, teve diferentes papéis ao longo de sua história. Inicialmente, ela era responsável por desenvolver conhecimento, sem necessariamente divulgar os autores. Com o passar do tempo ela se torna o órgão responsável por julgar os trabalhos que eram desenvolvidos (McClellan, 2003, p. 11).

A academia tinha sua própria prensa, e começou a emprestar para outras publicações. Houve uma estruturação desse processo nos anos seguintes à 1678. Começando pela criação de um comitê para julgamento dos trabalhos, em seguida uma padronização das aprovações até adotar uma regra da necessidade de revisão da *Académie* para ser publicado. No primeiro ano do século seguinte, esse comitê se torna o *Comité de Libraire* (McClellan, 2003, p. 11).

Esse comitê se torna oficial em 1700, observando as publicações de seus próprios volumes, mas recomendando que aceitassem artigos e publicações externas (McClellan, 2003, p. 12)

Com isso, a *Académie* mantinha o status de tribunal da ciência. O *Comité de Librairie*, um dos braços da academia, o outro é o *Comité de Trésorerie*, sugeria correções aos trabalhos apresentados (McClellan, 2003, p. 12).

A *Académie* detinha o controle das publicações da ciência francesa. Nesse sentido, era a aprovação do conhecimento científico, pois caso houvesse publicação fora da *Académie*, não era considerada como a ciência oficial da França (McClellan, 2003, p. 13). Um dos aspectos da academia era configurar o que era conhecimento (idem, p. 61).

¹¹ Auguste Charles Cesar du Flahault (1724-1811) foi um militar que assumiu as responsabilidades *Jardin du Roi* por 3 anos.

¹² Louis Jean-Marie D'Aubenton (1716-1799) foi um naturalista francês membro da *Académie Royale de Sciences* de Paris, da *Royal Society* e da *Académie Royale des Sciences* de Prusse entre outras. Desenvolveu seus estudos com anatomia comparada, descrevendo espécies de quadrúpedes.

Tanto que uma das diferenças, comentadas por McClellan (2003, p. 15) do Comité de Librairie da *Académie Royale des Sciences* para um outro muito importante, o Comité da *Royal Society*, era que na *Académie* se mantinha o esforço de publicar somente a verdade, enquanto o da Royal não se responsabilizava pelo conteúdo.

Uma das funções que surgem na história da *Académie* é aquela responsável por fazer a prova das publicações, que poderia ou assinar, ou discordar, chamando o autor para eventuais mudanças necessárias. Isso ocorreu, por questões pessoais dentro da *Académie*, pois o Marquês de Condorcet (1743-1794) não mantinham boas relações com Buffon e outros conservadores da academia (McClellan, 2003, p. 20).

Alguns dados interessantes sobre o Comité estão relacionados aos números dos membros, pois desde a criação do estatuto em 1731 até seu fechamento em 1793, nesses 63 anos, passaram 90 membros pelo Comité, dos 210 que participaram da base de acadêmicos elegíveis, permanecendo a da membro por volta de 7 anos. A média de tempo para o presidente e vice-presidente da Academia era de aproximadamente 3,7 anos, porém, em casos de conexões com o governo e a coroa, alguns chegaram a ficar até 13 anos (McClellan, 2003, p. 21).

O papel do presidente e do vice-presidente da Academia se dava mais fortemente durante os momentos de crise, pois no cotidiano das atividades, eles não estavam frequentemente presentes, mas monitoravam para manter os interesses da coroa dentro da academia (McClellan, 2003, p. 21). As mudanças exigidas pela academia nas publicações, as inserções de referências também faziam parte das considerações políticas por trás das decisões que o Comité de Librairie tomava (Idibem, p. 72). Podemos ver essa relação, por exemplo, com o trabalho de De la Ruë sobre obstetria, em que foram barrados pela *Académie* por questões clericais e do estado em oposição ao aborto (*ibidem*, 2003, p. 76). Assim, tirando essas funções, foram 68 acadêmicos que conduziram o Comité de Librairie (*ibidem*, 2003, p. 21). O número de membros eleitos anuais não passava de 63, pois havia um universo pequeno de acadêmico e serem eleitos, e muitos se repetiam, fazendo em médio 3 mandatos no Comité (*ibidem*, 2003, p. 24.).

O secretario da academia conduzia o *Comité de Librairie*. Dos pares mais a frente analisados, Grandjean de Fouchy ficou como secretário por 32 anos e Condorcet por 18 anos.

O Comité era representado por pessoas de diferentes áreas, tanto se vê que a *Académie* se organizava em três sessões para matemática e três sessões para ciência físicas, aumentando a abrangência como história natural em física e física experimental. Nessa organização, muitos acadêmicos eram direcionados para áreas que não correspondiam ao que estudavam. A área de física experimental ficou sem membro desde sua inauguração em 1785 até 1793, ficando 8 anos sem membro, por isso a distribuição não era muito igual (McClellan, 2003, p. 25-26).

O Comité tinha a responsabilidade, como já foi dito, de decidir o que seria publicado ou não. Logo, tinham a responsabilidade sobre inúmeros papéis, notas e documentos além dos que vinham da Academia por meio da secretaria. Com essa demanda, começou a surgir alguns processos, um deles foi a revisão por pares. Alguns outros processos, comenta McClellan (2003, p. 29), podem até parecer simples e elementares, porém foram se elaborando ao longo do tempo, como cobrar que seja trabalho original, que cite as referências e não tenha sido enviado para outras publicações. Assim, ainda continuava o poder de conferir o título de ciência para o que era escolhido pelo *Comité de Librairie*.

Houve poucos casos em que o comité não foi o último a decidir sobre a produção acadêmica, pois sempre o consultavam para validação, com isso se vê o valor do Comité (McClellan, 2003, p. 29-30).

Há casos, citados por McClellan (2003, p. 31), que foram negados ou devolvidos pelo comité, um deles é o de Michel Adanson sobre o Torpedo senegales que foi considerado um trabalho incompleto; ou seu trabalho sobre os baobas que foi "retirado de seu livro". Outro trabalho de Jean-André Deluc (1727-1817) foi devolvido porque "c'est un livre et non un memoire" (McClellan, 2003, p. 36). Até mesmo o primeiro trabalho de Vicq d'Azyr foi negado por ter sido publicado em um volume anterior.

Havia, por parte do comité, cuidado com trabalhos que podiam ter sido publicados em outros locais. Além disso, o comité também não aprovava trabalhos sobre religião e política. Mesmo que outras áreas também eram sugeridas de mudanças, principalmente com trabalhos que conduziam sobre "causas" e "provas",

como o caso do E. F. Dutoir que teve seu trabalho sobre as causas da refração solicitado para reduzir a fatos (McClellan, 2003, p. 32).

O comitê mantinham como parte do processo para publicação, verificar os créditos, pedir evidências e revisão. Parte do processo de citar referências começou a se tornar padrão no século XVIII, e o comitê tem um papel relevante nessa cultura. Até mesmo porque o Comité tinha conhecimento do lugar da academia na história, sugerindo em alguns casos, a leitura de trabalhos publicados por ela mesma (McClellan, 2003, p. 33).

As publicações científicas são convites para que demais pesquisadores peguem informações, procedimentos e conhecimentos para seus trabalhos em troca dos créditos, que não geravam valor monetário ao estudioso, mas sim reputação dentro do meio acadêmico (McClellan, 2003, p. 41). Um fator importante das publicações é que gera uma precedência das ideias (*ibidem*). Não necessariamente como um estado de arte compreendido atualmente, mas sim como uma linhagem da construção da ideia. Tanto que o advento das sociedades científicas auxiliou no processo de julgar as ideias do ineditismo (McClellan, 2003, p. 41).

Um dado curioso, que pouco foi atentado é que nas informações das publicações ainda se indicavam as datas em que a publicação foi lida e ou apresentada ao Comité. Informação introduzida pelo secretário Grandjean de Fouchy. As dificuldades com datas vinham, por exemplo, quando um documento é publicado muito depois de quando foi apresentado ao Comité, o que poderia fazer um autor ter mudado algum conceito ou informação apresentada no texto. Esse problema surgiu para discussão graças a Condorcet, e assim, o Comité começou a colocar "submetido pelo autor em ...". Problemas como esse aconteciam também porque os autores poderiam entrar para a academia nesse ínterim, e que a publicação poderia ir pro *Memoire*, local exclusivo para membro, e o nome do outro autor ficava com um asterisco não no cabeçalho do artigo (McClellan, 2003, p. 42-44).

Em alguns casos ocorria o inverso em relação ao tempo, em que as publicações eram antecipadas diante de uma necessidade. Um dos exemplos seria o trânsito de Vênus, em 1769, que foi publicado em 1770 para que astrônomos pudessem utilizar dessas informações (McClellan, 2003, p. 42-44).

Um dos pontos de interferência do Comité era os aspectos linguísticos, que tangiam até mesmo não nativos, que precisavam corrigir o estilo de escrita (McClellan, 2003, p. 61). Isso reforça o quanto a ciência não francesa ainda tinha dificuldade em entrar nas publicações, como se vê no trecho:

“The control exercised by the Academy was not total or exclusive, to be sure, and even though the Academy repudiated the "science" of Mesmer, Marat, and other lesser lights, the views of these outsiders did make their way to the public, although not as sanctioned conceptions. From this perspective it might be said that the Academy shaped knowledge by defining a line between what was deemed genuine knowledge and what was branded as charlatany”. (McClellan, 2003, p. 64)

Delimitando, novamente, o que era ciência de verdade e o que era mentira produzida. Tanto que caso fosse encontrada alguma publicação que se dizia lida e/ou autorizada pelo Comité, eram reportadas a polícia, pois eram as responsáveis pelo comércio de livros.

A relevância do *Jardin du Roi* se vê, por exemplo, no caso do Michel Adanson, quando se indica que uma das razões pela qual ele não era bem visto na Academia, era que ele não era filiado ao *Jardin du Roi*, o principal centro de estudos de botânica e ensino. Centro esse, na época, presidido por Buffon e que mantinha a família de botânicos Jussieu (McClellan, 2003, p. 64).

Ainda sobre esses aspectos de Adanson, vemos que a *Académie* usava de certo modo seu poder para "modular" as vozes dos membros. Adanson falou sobre a transmutação das espécies e ao publicar foi pedido que retirasse o que tangia a transmutação entre os seres humanos (McClellan, 2003, p. 65). Isso reforça a percepção de que a Academia sempre teve problemas com Adanson.

Aspectos particulares estavam muito presentes na vida da academia, nota-se por uma publicação de Charles-Maria de La Condamine sobre a inoculação da varíola, que foi facilmente aceita, e provavelmente isso aconteceu porque citava o filho do duque de Orléans (McClellan, 2003, p. 70).

O poder de Jussieu dentro da academia existia, isso porque foi o responsável por nomear quem fosse assumir o cargo de Duhamel de Monceau, que se tornara diretor (McClellan, 2003, p. 71).

3.2 Os examinadores e o lugar que ocupavam na ciência da época

Os examinadores desses pareceres são estudiosos da época vinculados às academias científicas. Em relação à *Académie de Science*, os pareceristas são de áreas correlatas, mas não necessariamente botânicos. Será apresentado um breve resumo sobre cada um deles e sobre o Condorcet que assinou o parecer final. Um maior destaque será dado à Lamarck.

Auguste Denis Fougeroux de Bondaroy (1732-1789) foi um botânico francês do século XVIII membro da *Académie Royale des Sciences* de Paris, e suas anotações pessoais estão conservadas no Arquivo Nacional da França. Des René Louiche Desfontaines (1750-1833) foi um botânico francês que publicou dois volumes de *Flora Atlantica*, um em 1798 e o segundo no ano seguinte. No *Jardin des Plantes* assumiu o cargo de professor e de diretor no *Muséum National d'Histoire Naturelle*, ambos em Paris. Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) lecionou zoologia no *Muséum National d'Histoire Naturelle* em Paris. Ele foi aluno de Bernard de Jussieu no *Jardin des Plantes* de Paris, que fica dentro da área do Museu Nacional de História Natural. Uma de suas obras foi *Flore française*, ou, *Description succincte de toutes les plantes qui croissent naturellement em France* (Flora francesa, ou, descrição sucinta de todas as plantas que crescem naturalmente na França) de 1778. Lamarck ficou mais conhecido por sua teoria da progressão dos seres vivos, anterior à teoria evolutiva de Charles Darwin. Marie Jean Antoine Nicolas de Caritat, Marquis de Condorcet (1743-1794) realizou trabalhos na área de matemática e filosofia, uma de suas obras mais notáveis foi *“Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain”* (Esboço sobre um quadro histórico do progresso do espírito humano) do ano de 1794.

Em relação à *Académie de Médecine*, os pareceristas também não estavam estritamente relacionados à medicina, mas são nomes relevantes dentro da comunidade científica da época. Apontaremos brevemente cada um deles, dando maior destaque também ao secretário que assinou o parecer Vicq D'Azyr. Geoffroy Saint-Hilaire (1772-1844) foi um naturalista francês defensor das ideias de Jean-Baptiste Lamarck. Ele trabalhou no *Muséum National d'Histoire Naturelle*. Sua obra mais marcante foi *Philosophie anatomique* (Filosofia anatômica), publicada em duas partes, uma em 1818 e a segunda em 1822. Jean-Baptiste Le Roy (1720-1800) assinou como Jeanroy o segundo parecer da obra. Ele nasceu e morreu em Paris e

foi um físico que contribuiu majoritariamente com a Enciclopédia de Diderot e d'Alembert. No ramo da pesquisa científica, ele tem particular importância na área de elétrica. Jean Noël Hallé (1754-1822) foi um médico francês membro da *Académie Royale des Sciences* e primeiro médico de Napoleão Bonaparte. Seus trabalhos versavam na área da higiene, como os problemas associados à alta densidade urbana. Félix Vicq D'Azyr (1748-1794) seguiu a profissão de seu pai e se tornou médico. Se dedicou aos estudos de anatomia comparada, área que lecionou no *Jardin des Plantes*. Foi fundador da *Société Royale de Médecine* em 1776.

3.3 Análise dos pareceres

3.3.1 Análise do parecer da Académie Royale des Sciences

O primeiro parecer, publicado com o título *Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences, du premier Juillet 1789* (Extrato de Registros da Academia Real de Ciências, de 1º de julho de 1789) foi escrito em um único texto assinado por Auguste Denis Fougeroux de Bondaroy¹ (1732-1789), René Louiche Desfontaines² (1750-1833) e Jean-Baptiste Lamarck³ (1744-1829). Os três acadêmicos apresentaram a avaliação em 1º de julho de 1789, tendo sido ratificada pelo Marquês de Condorcet⁴, em 3 de julho de 1789. Após um resumo sistemático especialmente da introdução do livro de Antoine-Laurent, os pareceristas concluíram que a obra oferecia conhecimentos sobre as relações de plantas e apresentava uma expressiva quantidade de novos gêneros. Com base nessa avaliação, recomendaram que a academia aprovasse a obra e subvencionasse a sua publicação.

A aprovação foi reflexo do conteúdo da obra. Segundo o parecer, a introdução apresentava diversas definições como as de história natural, natureza, corpos organizados ou não e, além disso, dizia que a ciência era responsável por entender os corpos organizados, sua organização, função, diferenças e características que os resultavam. Em seguida, apresentam as estruturas e funções da planta, como a quantidade e a variação do órgão de um mesmo indivíduo, característica que apresentava relevância para Antoine-Laurent. Essa apresentação tinha por intuito evocar alguns conhecimentos botânicos.

O conceito de espécie foi definido como “a semelhança e a sucessão constante de indivíduos similares ou conforme em todos seus caracteres” (Bondaroy *et al.*, 1789, p. 5). Assim, o conjunto de espécies denominava um gênero, e muitos gêneros agrupados se classificavam em uma classe. Para Antoine-Laurent de Jussieu, essa nomenclatura foi introduzida por Tournefort e Linné, únicos botânicos analisados na obra pelo autor.

A desaprovação das classificações precedentes foi justificada pelo fato de que permitirem o conhecimento de somente uma parte da organização, não sendo considerada uma ciência verdadeira, pois entendia que há relações naturais entre os vegetais, e finaliza:

“Conclui-se que essas distribuições sistemáticas não devem ser vistas senão como tabelas fundamentais em que as plantas são dispostas arbitrariamente e seguem as linhas de convenção próprios as eram facilmente reconhecidas, esperando que se possa indicar seu verdadeira lugar a ordem da Natureza que veja como único digno de fazer objeto da ciência, o único que a constitui verdadeiramente”. (Bondaroy *et al.*, 1789, p. 6)

Linné, Bernard de Jussieu e Michel Adanson foram citados como aqueles que fizeram da melhor maneira as pesquisas para classificação com base em relações naturais. Para entender a aproximação das espécies que a natureza fez, foi necessário aproximar os seres vivos pela maior quantidade de caracteres. O autor “prova”¹³ essa premissa através de uma análise dos gêneros proposta, na qual constam os caracteres que são mais comuns e também os que não são constantes. Os caracteres tinham pesos distintos, já que para a classificação, os constantes tinham mais valor que os variáveis. Todos esses caracteres, foram divididos em três grandes grupos.

No primeiro grupo foram inclusos os caracteres considerados essenciais, constantes e uniformes e que foram extraídos dos órgãos essenciais, como a maneira em que os estames estavam inseridos e sua disposição em relação ao pistilo, além da posição da corola estaminífera e a quantidade de cotilédones no embrião. O segundo grupo de caracteres que deveriam ser analisados, foram aqueles menos frequentes em todas as ordens e que não estavam presentes por exceção ou extração

¹³ Entendemos, a partir da filosofia da ciência, a preocupação na utilização desse termo, porém o utilizamos para representar estritamente a palavra usada por Antoine-Laurent de Jussieu.

dos órgãos, foi dado o exemplo da ausência ou presença dos perispermias. O último grupo de caracteres engloba aqueles que apresentam características que poucas vezes são constantes, como por exemplo a posição das folhas e flores.

Alguns caracteres que não auxiliam na classificação são o pecíolo, o cálice e a corola porque podem estar ausentes, já que somente eram considerados aqueles que se originam de órgãos essenciais. Essa necessidade da observação de órgãos essenciais, era devida à economia vegetal, em que somente a semente está inclusa, todos os órgãos que não estão relacionados com ela não precisam tanta análise. Dessa investigação, adotou-se os termos, já existentes, acotilédoneas, monocotiledôneas e dicotiledôneas.

No parecer, os autores apresentaram um questionamento realizado por Antoine-Laurent sobre a origem das segundas características, pois já se era bem aceito que as sementes eram responsáveis pelas características essenciais da planta. Por acreditar que elas não exprimiriam tanta relevância, acabou por não aceitar a ideia de que as secundárias também viriam da semente, porém haviam plantas que não apresentavam essa estrutura. Para essas plantas, o autor destinou a apresentação dos critérios ao final da obra.

As características que deveriam ser analisadas, no caso das plantas que não apresentam semente, seriam somente as secundárias, A inserção dos estames no pistilo era a característica a ser utilizada na classificação. E assim, apresentou três possibilidades: na primeira os estames estariam abaixo do pistilo, na segunda os estames estariam acima, enquanto que na terceira os estames estariam no entorno do pistilo, fixos no cálice. Essa distinção se demonstrava possível para a classificação, uma vez que elas nunca se encontram juntas.

Os critérios então utilizados foram aqueles analisados no jardim do Trianon deixado por Bernard de Jussieu. A distribuição das plantas foi organizada em quinze grandes classes a partir de duas únicas características, a estrutura do embrião e a inserção dos estames. Porém, nessa classificação foi preciso aumentar o número de classes, no aparecer vemos apontado que Antoine-Laurent acrescentou mais uma característica aos critérios de seu tio, a quantidade de pétalas na corola, atribuindo então as que não tinham pétalas, as monopétalas e as polipétalas.

Certamente o aumento das classes sem desfazer as ordens deve ter ocupado os estudos de Antoine-Laurent, mas os pareceristas não entraram no caso de analisar essas mudanças e apontam que o método já foi estabelecido no *Jardin du Roi* no ano de 1774.

Próximo do fim do parecer é apontado que Antoine-Laurent tinha consciência de que sua classificação ainda apresentava exceções, porém o satisfazia saber que haviam menos ressalvas que nas demais. No final, o autor da obra apresentou 137 gêneros que não puderam ser classificados por ele, alguns por talvez serem o início de um novo grupo, outros por não terem sido observados pessoalmente, o que o fez se embasar somente nas informações entregues que não bastavam para classificar.

Nesse ponto, pode-se analisar a quantidade de plantas observadas pelo autor da obra e também as não descritas por não terem sido observadas, o que permite cogitar que todas as descritas foram observadas pessoalmente por Antoine-Laurent.

Neste parecer, são citados dois estudiosos da área de botânica, Nehemiah Grew (1641-1712) que foi um botânico e médico inglês, autor da obra *The anatomy of vegetable begun* e membro da *Royal Society* em 1670; e Joseph Gaertner (1732-1791), botânico alemão que trabalhou como professor de botânica em St. Petesburg, e que sua obra mais conhecida é *De Fructibus et Seminibus Plantarum*, de 1788 a 1792.

Segundo os pareceristas, a obra é considerada importante a ciência ao ponto em que até mesmo a disposição dessas ordens, classes, gêneros e espécies é agradável, pois não se repetem as características do gênero, uma vez apresentadas previamente na enunciação da classe.

Assim, a obra aprovada pelos pareceristas torna válida a análise dos critérios de Bernard de Jussieu.

3.3.2 Análise do Parecer da *Société Royale de Médecine de Paris*

O segundo parecer da obra de Antoine-Laurent de Jussieu foi escrito por Étienne Geoffroy Saint-Hilaire¹ (1772-1844), Jean-Baptiste Le Roy² (1720-1800) e Jean Noël Hallé³ (1754-1822).

Nesse parecer, eles consideraram o método do autor da obra como natural e completo, pois nele foi apresentada uma sequência contínua de distinções e relações sem grandes divisões ou intersecções. Essa classificação, segundo os pareceristas, é incontestável e impossível de ser questionada. Assim como no primeiro parecer, os pareceristas também pontuam a presença de Tournefort e Linné durante a obra.

Uma primeira diferença entre os pareceres é a menção da comparação dos animais com as plantas, trecho esse que não é apresentado no parecer da *Académie Royale des Sciences*.

O segundo parecer, maior que o primeiro, apresenta informações com mais especificidade técnica e termos que explicam a estrutura do cálice, descrevendo-a como uma extensão da epiderme da planta. Um ponto em que aparece explicitamente o juízo de valor dos pareceristas está na descrição do conceito de corola e estames – caracteres utilizados por Bernard de Jussieu em sua classificação – pois indicam que Tournefort e Linné não teriam errado tanto se compreendessem essa informação.

Durante todo o desenvolvimento do parecer, os autores aparentam valorizar demasiadamente a obra, opondo-a aos pensamentos de Linné, como já visto, mas também pelo fato de não concordarem que as demais partes da planta deveriam ser colocadas em segundo plano em relação ao embrião e aos órgãos sexuais.

Nesse parecer, tendo somente as plantas como objeto de estudo, o termo espécie foi definido como os seres que têm todas as partes parecidas e se reproduzem da mesma maneira. Essa concepção é chamada de lei pelos pareceristas e não houve discussão epistêmica da palavra.

Os pareceristas apresentam que as características que demonstram ser constantes para o gênero, não passam de acessórias na definição das famílias ou ordens. Esses caracteres, analisados por Antoine-Laurent, podem ser classificados em três grandes grupos. O primeiro é aquele que reúne os caracteres constantes, uniformes e essenciais, que são: a inserção do estame ou a posição relativa do pistilo; a inserção da corola; e o número de lóbulos no embrião da semente. O segundo grupo possui caracteres menos constantes como: a presença do perisperma; existência ou ausência do cálice ou corola diante da ausência de estame; a classificação dessa corola como monopétala ou polipétala; a situação do pistilo e do cálice; e a substância do perisperma. O terceiro grupo apresenta as características mais variáveis: a divisão

do cálice em gamossépalo e dialissépalo; o número de germes; o número, a proporção e a conexão dos estames; o número de lóbulos da fruta e a maneira como se abre; e a posição das flores e folhas.

Porém, ao analisar os caracteres do primeiro grupo, pode-se perguntar qual prevaleceria para classificar as plantas: o número de cotilédones ou a posição dos estames. Esse questionamento foi realizado pelos pareceristas no texto (Saint-Hilaire *et al.*, 1789, p. 18).

Para analisar essa questão, deve-se retomar a ideia da constância dos caracteres e da sua origem, pois os órgãos essenciais devem ser aqueles que providenciam os caracteres menos variáveis e, por isso, não se justifica a escolha de folha, raiz e tronco como possíveis órgãos que forneçam caracteres principais, pois mesmo esses três órgãos são muito variados em plantas análogas. Assim, deve-se olhar para a parte de frutificação, pois nem mesmo o cálice e a corola podem ser provedores de caracteres do primeiro grupo.

A justificativa para a escolha do embrião como caractere principal parece ser apresentada com tom veemente. O embrião foi eleito porque o pistilo e o estame são uma parte complementar na formação da flor, que é um órgão essencial. Essas duas estruturas se desprendem após a geração do embrião, pois ele agora é responsável pelas novas plantas e pelo fato de reiniciar suas vidas, o que deve ser considerado o objeto que estabelece as características principais de classificação.

A primeira grande divisão das plantas está relacionada aos cotilédones. Dados os nomes de acotilédones, monocotilédones e dicotiledôneas, essas classificações se enquadram respectivamente na existência do lóbulo feminino, chamado de cotilédone, ou se é fixado em um ou entre dois lóbulos.

Observa-se além disso, pelo parecer, que as sementes não apresentam somente cotilédone e o embrião, porém, o próprio autor tratou de comentar que as demais características do embrião estavam sujeitas a muitas variações e exceções, por isso, não poderiam exprimir características para a primeira grande classificação.

Em seguida, depois do embrião, o pistilo e o estame são aqueles que o autor considerou ter mais importância, porque mesmo sendo descreditados pelos demais

estudiosos, o pistilo e o estame são estruturas constantes e invariáveis. Os estames são analisados pela sua inserção e a posição relativa em relação aos pistilos.

A segunda grande divisão foi dada pela posição do estame em relação ao pistilo. Surgiram três novas ordens: as epíginas são aquelas que os estames são acomodados pelo próprio pistilo; as hipógeas que apresentam o estame embaixo do órgão; e as períginas que os estames se inserem sobre o cálice que os envolve. Os pareceristas ressaltaram que essas características nunca se confundiram.

Assim, chegou-se a sete classes principais, pois as acotiledôneas não apresentavam órgão sexual, logo, representavam somente uma classe. As outras duas divisões apresentavam as três inserções, formando seis classes, totalizando quinze. E foram nessas classes que Bernard de Jussieu trabalhou no jardim de Trianon. Porém, essa classificação das plantas que apresentava dois cotilédones ainda era muito extensa e demandava ser subdividida.

A outra característica considerada para a classificação foi a maneira como os estames estavam inseridos na flor. Caso a inserção não tivesse nenhum tipo de intermediário era considerada imediata e caso houvesse um intermédio na corola, era considerada mediata. Essa distinção foi relacionada com os tipos de corolas, pois as corolas monopétalas apresentavam sempre inserção mediata, enquanto as polipétalas tinham inserção dos estames imediata. Porém, as imediatas ainda podiam ser divididas em duas classes: aquelas que apresentavam corola polipétala e que os estames não se aderiam ordinariamente e as consideradas imediatas necessárias que eram as que não apresentavam corola.

Essa classificação foi considerada diferente da de Tournefort por colocar relevância na corola. Os pareceristas apontavam que Tournefort não tinha o conhecimento dessa união da corola com o órgão principal e essencial.

Antoine-Laurent de Jussieu subdividiu novamente as dicotiledôneas a partir das anteras, que podiam ser distintas ou reunidas. O autor as considerou secundárias, mas que ajudavam na divisão das dicotiledôneas epíginas, pois a quantidade de plantas com anteras reunidas era numerosa e justificaria a necessidade de separação. Dentre as dicotiledôneas foram distintas as dioicas, plantas em que os sexos eram estruturas separas pelos próprios sistemas do órgão. Adicionada a essa separação, totalizavam onze divisões dentro do grupo das dicotiledôneas

Conclui-se quinze classes distintas. Os pareceristas admitiam haver exceções que interrompiam a continuação das ordens naturais, mas que representavam todas as espécies de plantas conhecidas por Antoine-Laurent de Jussieu. Dessas quinze classes, totalizavam-se 1754 gêneros, além de outros 150 que foram adicionados ao final do parecer por não serem de expressivo conhecimento. Porém, mesmo com essas exceções, os pareceristas concluíram que Antoine-Laurent não evitou apresentar o que faltou em seu método, por ter a verdade como objetivo de seus estudos.

Próximo ao término do parecer, foi comentada a maneira que Antoine-Laurent de Jussieu via a Natureza e os seres vivos. Para ele, o ser humano buscava entender o ambiente não somente pela curiosidade, mas pela alegria que envolvia o estudo, além das plantas servirem de alimento e medicamentos, agrupando-as com propriedades e formas análogas. Para isso, forneceu algumas propriedades e grupos que a detinham, apresentando a aplicabilidade médica de algumas plantas, até mesmo no parecer.

Outros dois estudiosos da época foram citados neste parecer, Gaspard Bauhin (1560-1624) que foi um naturalista e médico suíço que buscou realizar um sistema natural de classificação de plantas, já adotando um nome curto, normalmente constituído de duas palavras, ele também lecionou botânica e anatomia na Universidade de Basileia; e Jean Hermann (1738-1800), naturalista e médico francês, sua obra mais importante foi póstuma, intitulada *Tabula affinitatum animalium... cum annotationibus ad historiam naturalem animalium augendam facientibus. Observationes zoologicae quibus novae complures*, publicada em 1804. Assumiu a cátedra de história natural e anos depois se tornou professor de botânica.

Essa obra foi considerada elegante pelos pareceristas por conta das expressões técnicas contidas, considerada um monumento duplo à posteridade, oferecida aos sábios. Antoine-Laurent de Jussieu foi tido como modesto, por considerarem que ele se ocupou mais com seu tio do que com sua própria glória.

4. Tradução de fontes primárias relevantes da história da biologia: pareceres publicados junto à obra *Genera Plantarum* de Antoine-Laurent de Jussieu

Neste capítulo são fornecidas as traduções para o português brasileiro de dois pareceres dados à obra *Genera Plantarum* de 1789, de Antoine-Laurent de Jussieu. Eles foram elaborados para apreciação da obra com eles, é possível trabalhar aspectos de NdC em ambientes escolares. Isso porque, tais pareceres abrangem realidades externas ao fazer científico estrito, sendo uma rica colaboração na ação de educar.

Após os dois pareceres, há a proposição de uma diretriz de uso que pode contribuir com as atividades do processo de ensino e aprendizagem na educação básica. Voltadas à temática de classificação e botânica, elas são destinadas, com um pouco mais de especificidade, a professoras e professores de ciências do ensino fundamental dos anos finais. Espera-se que seja possível um trabalho de investigação que inclua a construção histórica do conceito de classificação a partir dos pareceres da *Académie Royale des Sciences* e da *Académie de Médecine*.

Não se discutiu essencialmente, o uso das traduções e suas complexidades de elaboração. Aqui, foi feita na relação didática de fornecer aos docentes, mais um material de consulta inédito em língua portuguesa brasileira, possível de ser utilizado em sala de aula.

4.1 Extrato de Registros da Academia Real de Ciências, de 1º de julho de 1789

Nós Comissários, examinamos, por ordem da Academia, uma obra em latim do Sr. de Jussieu¹⁴ sobre a Botânica, intitulada *Gêneros de Plantas compilados segundo as ordens naturais dispostas pelo método no Horto Régio Parisiense, etc.*

Essa obra apresenta todos os gêneros de plantas conhecidas, dispostas por ordens naturais ou famílias segundo um método particular ao autor.

¹⁴ No tradução, mantive como no original francês, adotando ora “Sr. De Jussieu”, ora “Sr. de Jussieu”, ora “Sr. Jussieu”.

Em uma introdução que precede a obra, o Sr. Jussieu estabelece os princípios pelos quais ele crê que essas ordens devem ser formadas e dispostas entre elas. Após definições gerais e preliminares sobre a história natural, sobre a natureza dos corpos que são objetos de seus estudos, sobre a distinção entre corpos organizados e daqueles que não são, sobre a diferença das ciências que se ocupam desses corpos, o autor observa que a dos corpos organizados consiste principalmente no estudo de sua organização, de funções que os resultam e as diferenças que ela apresenta em cada ser organizado, seja animal, seja vegetal. Isso resulta, para o Botânico, a necessidade de conhecer de uma parte todos os órgãos de que a planta é munida, e do outro todas as modificações de cada órgão, ou seja, todos os caracteres que distinguem as plantas.

Para chegar a esse conhecimento, o Sr. De Jussieu lembra primeiro, de uma maneira abreviada, as diversas partes das plantas, suas estruturas e suas funções; ele fala em seguida de suas diferenças, e indica sucessivamente aquelas de cada órgão definindo os termos que exprimem cada diferença, e que se encontra a série em diversas obras de Botânica. Os caracteres resultantes da maneira de ser dos órgãos são considerados aqui conforme a quantidade e a natureza do próprio órgão, segundo seus diversos graus de constância ou de variação e segundo as relações que eles têm entre eles em uma mesma planta.

A semelhança e a sucessão constante de indivíduos similares ou conforme em todos seus caracteres, constitui a espécie propriamente dita, que é o primeiro objeto da ciência. O Sr. De Jussieu tendo assim definido espécie, expoe os princípios admitidos e sucessivamente mudados pelos autores, sobre a reunião de espécies em gêneros, e os gêneros em classes; os progressos sucessivos da ciência nessa parte; os trabalhos dos principais autores, e sobretudo de Tournefort¹ e Linné²; enfim, a utilidade das reformas introduzidas por esse último na nomenclatura e na descrição. Sobre o número de sistemas imaginados para classificar as plantas, aqueles dos dois Botânicos já citados e que detém o primeiro lugar, são os únicos analisados nessa obra. O Sr. de Jussieu, depois de ter ponderado suas vantagens e suas inconveniências, diz que todas as distribuições sistemáticas úteis para o estudo e para nomear mais facilmente as plantas, não podem evitar defeitos reais, e que elas não são a verdadeira ciência porque elas não fazem conhecer além de uma parte da organização. Conclui-se que essas distribuições sistemáticas não devem ser vistas

senão como tabelas fundamentais em que as plantas são dispostas arbitrariamente e seguem as linhas de convenção próprias a fazerem-nas facilmente reconhecidas, esperando que se possa indicar seu verdadeiro lugar na ordem da Natureza que veja como único digno de fazer objeto da ciência, o único que a constitui verdadeiramente.c

Os botânicos mais instruídos reconheceram a existência de relações naturais, a importância de suas pesquisas e a vantagem resultante de uma distribuição que coloca todos os vegetais segundo a ordem dessas relações. Dentre os autores que o fizeram, com mais sucesso, pesquisas desse gênero, Sr. de Jussieu cita Linné, que apresentou *Fragmens* ou ordens naturais, mas sem assinalar nenhum caractere; Bernard de Jussieu, seu tio, que estabeleceu uma sequência de ordens naturais no Jardim Real de Trianon; e M. Adanson que publicou, depois de certo tempo, uma obra intitulada *Familles de Plantes*.

Em seguida, Sr. de Jussieu, lembrando as comparações feitas da disposição natural dos vegetais com uma corrente cujos elos são representados pelas plantas, ou com um mapa geográfico em que cada ser ocupa um ponto fixo, busca provar que, se os materiais dessa ordem são difíceis de reunir, os princípios que lhe servem de base são fáceis de reconhecer e fixar. Assim, tendo observado que a espécie é a coleção de indivíduos absolutamente semelhantes, ele acrescentou que, para seguir a marcha da Natureza nas aproximações das espécies, é preciso agrupar aquelas que se assemelham pelo maior número de seus caracteres, e ele prova a verdade desse princípio pelo exame de diferentes gêneros muito naturais e geralmente declarados.

Essa análise fornece ainda caracteres mais constantes e outros que são menos, dando lugar ao anúncio de um outro princípio; saber que os caracteres devem ser considerados ou calculados segundo seu valor relativo, de modo que um caráter constante equivale a muitos caracteres variáveis. Esses dois princípios formam, segundo o autor, a base principal do método natural, e forneceram a medida da afinidade existente. Pode-se aplicar, não somente para a formação de gêneros, mas ainda para a reunião dos mesmos gêneros em ordens naturais dos quais existem paralelamente modelos admitidos pelos botânicos.

Essas ordens analisadas o fornecem o modo de estabelecer uma primeira estimativa de caracteres que ele divide em três classes principais: os primeiros são, segundo Sr. de Jussieu, essenciais, sempre constantes, uniformes em todas as

ordens, e extraídos dos órgãos essenciais; são eles a inserção dos estames ou a sua disposição relativa no pistilo, a situação da corola estaminífera, e o número de lóbulos ou cotilédones no embrião.

Os segundos são gerais, quase uniformes em todas as ordens, variáveis somente por exceção, e extraídos de órgãos não essenciais; tais são a presença ou a falta, seja do cálice seja da corola não estaminífera, a estrutura da corola considerada como monopétala ou polipétala, a situação relativa do cálice e do pistilo, enfim a presença ou a ausência assim como a natureza do perisperma que é um corpo particular envolvendo o embrião, encontrado em muitas sementes, e que Grew⁴ e Sr. Gaertner⁵ atribuíram o nome latino de *albumen*.

Os terceiros, ou seja, os caracteres da terceira classe, são tanto uniformes, quanto variáveis e extraídos dos órgãos, sejam essenciais, sejam não essenciais; são eles o cálice o cálice monofoliado ou polifoliado, o ovário simples ou múltiplo, o número, a proporção e a conexão dos estames, o número de espaços internos e sua maneira de se abrir, a posição das folhas e flores e outros caracteres análogos.

Sr. de Jussieu observa que os gêneros de uma mesma família são necessariamente conformes nos primeiros caracteres, que os são geralmente nos segundos, e mais ou menos são nos terceiros. Essa consequência e esses princípios são fortificados pelo exemplo de uma família natural citada, e que cada caractere é colocado em sua posição.

As ordens devem ser organizadas em classes, como os gêneros em ordens, diz Sr. de Jussieu, e concebe-se, portanto, que estes são os caracteres essenciais ou sempre uniformes que podem sozinhos servirem a designar as classes. Ele prova facilmente que as raízes, as hastes e as folhas não fornecem nenhum desses caracteres; ele pensa também que o cálice e mesmo a corola que faltam as vezes, devem estar no mesmo caso. Esses caracteres não podem, então, serem fornecidos senão pelos órgãos sexuais que são verdadeiramente essenciais, porque eles são necessários para formar a semente, e eles são conseqüentemente menos que a própria semente na economia vegetal. Isso resulta, segundo o autor, que é necessariamente da semente que se deve tirar os primeiros caracteres. Assim, Sr. de Jussieu consegue provar a famosa distinção de plantas em *Acotiledôneas*, *Monocotiledôneas* e *Dicotiledôneas*, é essencialmente a primeira na ordem da

Natureza. Para confirmar o fundamento de sua afirmação, ele cita a uniformidade da estrutura do embrião vegetal nas ordens conhecidas e, de alguma forma, uma conformidade desse embrião com o coração animal, que fornece igualmente nos animais as primeiras divisões.

A semente forneceu os primeiros caracteres: deve ela fornecer ainda os segundos? é a questão que se faz Sr. de Jussieu; mas ele não acredita que outras características sejam assim sólidas como a primeira que ele emprega, e de fato, as observações ainda não provaram o contrário.

Na ausência da semente, são os órgãos sexuais que devem fornecer os caracteres secundários; mas eles não têm separadamente nenhum valor, e o autor busca provar que o único caractere sólido que se pode tirar, é aquele que ele fornece em comum, e que é constituído por sua situação respectiva, ou seja, pela inserção dos estames considerados relativamente ao pistilo. Em consequência, Sr. de Jussieu, distingue três inserções principais: os estames são colocados abaixo ou acima do pistilo, ou eles os contornam estando fixos ao cálice. Essas três inserções, diz o autor, são essencialmente distintas entre elas, e não encontram nunca juntas em uma mesma ordem; elas são *imediatas*, quando os estames se colocam nos três pontos designados, e *mediatas*, quando os estames estão sobre a corola que está inserida, ela mesma, a um dos três pontos, de onde segue, segundo o autor, de uma parte que a inserção dos estames à corola pode algumas vezes se unir e se unir de fato em uma mesma ordem com cada uma das três inserções primitivas, e que ela segue consequentemente as leis diferentes, de um outro lado que, quando a corola sustenta os estames, a própria inserção se torna um caractere essencial, e que as três inserções devem ser e são absolutamente distintas.

Os exemplos suportam as diversas afirmações: nós não faremos a enumeração e nós nos dispensamos igualmente de desenvolver as consequências que o autor aponta para o agrupamento das ordens naturais e sua distribuição clássica. Ele prova que o arranjo formado no Trianon, pelo célebre Bernard de Jussieu, tem por base a estrutura do embrião e inserção dos estames, e que esses dois caracteres combinados são suficientes para formar, entre os vegetais, sete classes principais segundo as quais as ordens do Trianon são dispostas. Essa disposição, diz o autor,

tem a vantagem de conservar todas ordens naturais em sua integridade, e de não admitir como clássicos exceto os caracteres essenciais.

O desafio de multiplicar as classes para facilitar o estudo, engajou Sr. de Jussieu a incorporar aos caracteres primeiros e essenciais alguns caracteres secundários e gerais, e ele utilizou um da corola considerada como monopétala ou polipétala ou nula. Deve-se observar que esse caractere está relacionado com aquele da inserção dos estames, mas que ele é, apesar disso, sujeito à algumas exceções.

Nós não entraremos no detalhe dos meios que o Sr. de Jussieu empregou para multiplicar as classes à ajuda desse caractere, sem desfazer as ordens. O método que ele propõe já foi estabelecido por ele no Jardim do Rei em 1774, e ele detalhou os princípios em uma Memória dada à Academia no mesmo ano. Se encontra as primeiras distinções tiradas do embrião, e as segundas caracterizadas, às vezes, tanto pela inserção dos estames quanto pela corola. Ele observa, ele mesmo, que esse método, composto de quinze classes, não pode evitar algumas exceções, porque ele admite um caractere não essencial; mas elas são, diz o autor, um número muito menor que em todos os sistemas que são ordinariamente fundados sobre o caractere de menor valor. A essas considerações, o autor faz suceder reflexões gerais sobre as vantagens de um método natural ou de uma distribuição fundada sobre a consideração de relações, vantagens que a devem fazer pesquisar seriamente por todos os botânicos.

Não há um sistema que não tenha determinado alguma relação conhecida; mas, todos oferecem ao mesmo tempo, diferenças em tão grande número que se tornam muito defeituosos. Linné e M. Adanson, um em seus fragmentos, e outro em suas famílias, fizeram bastantes aproximações felizes; Bernard de Jussieu também ligou suas ordens por caracteres primitivos ou de primeiro valor; enfim, Sr. de Jussieu, seu sobrinho, adotando os mesmos princípios, e dando, em sua obra completa, uma série de 100 ordens naturais em que nelas são contidos 1754 gêneros, dá, nesse ponto, um serviço importante à ciência. Cada uma dessas classes oferece de início um caractere geral comum à todas as ordens que o compõem, e em seguida as observações que indicam, seja a afinidade que existe entre diversos caracteres da classe, seja o princípio pelo qual as ordens são distribuídas, seja as particularidades notáveis na própria classe. Cada ordem lembra os caracteres dos gêneros que a

compõem. As seções mais ou menos numerosas servem ainda para fazer uma distribuição mais metódica dos gêneros dentro da ordem. O caractere desse gênero é simples e ao mesmo tempo completo, porque deixando de lado os caracteres comuns já enunciados na classe, na ordem e na seção, não há nada além dos signos que servem a distinguir um gênero de seu vizinho e que são comuns a todas as espécies do gênero, não esquecendo nessa enumeração aqueles que podem ser fornecidos pelas partes estrangeiras à frutificação. As observações adicionadas ao fim de cada ordem, determinam seu grau de afinidade com a ordem que a precede e aquela que a segue, e oferece discussões próprias a lançar mais luzes sobre os objetos tratados, à apoiar o sentimento do autor sobre algumas relações aceitas, e apresenta os problemas e as dúvidas interessantes a serem resolvidas.

O Sr. de Jussieu colocou no final de seu trabalho, uma lista de cento e trinta e sete gêneros dispostos seguindo um método sistemático e que não foram agrupados nas ordens anteriores, seja porque oferecem caracteres diferentes que poderiam ser tomados como chefes de famílias desconhecidos, seja porque o autor não os observou ele mesmo, e as descrições dadas não lhe pareceram suficientes para os reunir em um ordem com confiança.

Enfim, o Sr. de Jussieu termina sua obra com um Apêndice contendo onze gêneros ignorados ou publicados em obras muito novas, e diversas observações ou considerações importantes.

Nós pensamos que esta obra apresenta muito conhecimento sobre as relações das plantas, um grande número de gêneros novos e observações interessantes, não seria senão muito útil ao progresso da ciência, e que merece a aprovação da Academia e ser impressa sob sua subvenção.

Feita à Academia, em primeiro de julho de 1789. FOUGEROUX DE BONDAROY, DESFONTAINES, DELAMARCK.

Eu certifico o presente Extrato conforme o original e o julgamento da Academia.
Em Paris, em 3 de julho de 1789

O marque de CONDORCET.

4.2 Extrato de Registros da Sociedade Real de Medicina, de 3 de julho de 1789

Nós fomos nomeados, pela Sociedade de Medicina, MM. Geoffroy, Jeanroy e eu, para examinar uma obra latina do Sr. Ant. Laur. de Jussieu nosso colega, intitulada: *Gêneros de plantas compilados segundo ordem natural dispostas &c*¹, e nós fomos encarregados de apresentá-la à Companhia.

A obra de Sr. Jussieu tem por objetivo reunir todo o conjunto de Vegetais conhecidos em uma ordem que, não interrompendo nenhuma das analogias naturais pelas quais os diferentes indivíduos deste reino parecem relacionados juntos, os apresente o contrário em uma sequência bem contínua de distinções e de relações, que esta cadeia não precise, para ser completa, senão de uma reunião de plantas que os Naturalistas ainda não descobriram ou observaram: é isto que ele chama de método natural.

Este método, supondo-o completo, não apresenta, como nos métodos artificiais, grandes intersecções, divisões bem nítidas; mas cada planta colocada entre seus análogos se encontra sempre como em família, e não se pode dizer que ela começa nem termina uma série particular. Contudo se vê, dentro desse grande conjunto, as modificações diferentes de uma mesma organização se formar, pelas analogias especiais, os grupos principais de espécies quase parecidas; esses grupos colocados uns depois dos outros, se aproximam e se confrontam pelas distinções insensíveis de suas últimas espécies, sempre distintas em seus centros, mas sempre unidos em suas extremidades.

A existência desses grupos não pode ser revogada em dúvida; ela é incontestavelmente demonstrada por suas semelhanças que não somente reúne diversas espécies de plantas de diferentes gêneros, mas que assemelha ainda, dentro de uma mesma ordem, diversos gêneros diferem de uma maneira tão evidente que, mesmo dos métodos artificiais, os Botânicos foram de alguma forma, obrigados a abandonar seus caracteres principais de sua classificação, para não se distanciarem das espécies e gêneros que a Natureza ela mesma os fez de reunir. Se vê nos exemplos notáveis dos sistemas de Tournefort e de Linné.

Linné tinha percebido a existência deste método natural. Ele a havia pesquisado em vão, como ele mesmo diz, e ele não se cansou de reunir os elementos em

Fragmentos naturais. Sr. Adanson se ocupou de seguir o mesmo objetivo dando a *Família de plantas*. Mas Bernard de Jussieu, tio do autor dessa obra, é o primeiro que, dando a seu trabalho uma base realmente filosófica, seja alcançada à colocar os fundamentos de um edifício mais sólido, preparada muito tempo em silêncio; e esse trabalho sendo adquirido, entre as mãos de seus alunos e seu sobrinho, um aumento considerado e um novo degrau de perfeição, parecido hoje com a obra que nós demos a ideia.

Esta obra que contém todos os gêneros de plantas conhecidas, organizadas dentre uma ordem nova e sob classificações novas, é precedida de uma Introdução em que o autor expõe seus planos e seus princípios dos quais ele partiu.

Ele entra no assunto pelas generalidades sobre História Natural e sobre a Botânica as quais nós não as iremos seguir aqui. Ele faz, em seguida, uma exposição física das diferentes partes das plantas, e seus usos, de sua estrutura e de sua organização que ele compara com a dos animais. Esses detalhes apresentados com tanta clareza quanto precisão, seja pelo estilo, seja pelas ideias, perderiam infinitamente ao serem colocados em um trecho.

Nós insistimos, contudo, sobre o que o autor diz da corola que muito se desconhece seus usos, e sobre a definição daquela que tem bastante variado, porque muito frequente se confunde com o cálice.

O cálice, diz Sr. Jussieu, (e Linné fez também a mesma observação) é este envelope exterior da flor que é contínuo com a epiderme da planta, e que parece ser uma propagação. Assim, todo envelope que esteja ligado à epiderme e que, por consequência, tem a mesma origem que o envelope exterior ou o cálice, pertence ao cálice e não à corola, qualquer que seja sua forma, sua cor e sua extensão.

A corola, envelope interior da flor, é contínuo com o floema ou o segundo súber de qual ela é uma propagação. Este segundo súber dá também nascimento aos estames, ou ao menos à seus filetes, em contra partida que a corola, ou localizada entre esses filetes, ou reunida com eles, ou os serve de base, muitas vezes obtendo o aumento e se multiplicando à sua custa, parece ser da mesma natureza, é recorrente ser apenas um apêndice, que geralmente cai junto deles depois da fecundação. Ele parece destinado a receber até este momento como um depósito de sulcos que abandonam então para se reportar ao germe secundário, e acelerar seu

desenvolvimento e sua perfeição. Sr. Jussieu define em consequência da corola, *este envelope da flor que, raramente nua e quase sempre recoberta por um cálice, é uma continuação do segundo súber da planta e não da sua epiderme, não dura mais que determinado tempo, mas cai comumente com os estames, envolve ou coroa a fruta, mas não faz jamais corpo com ela, retira sua origem do mesmo ponto que os estames e apresenta mais frequentemente suas divisões dispostas alternadamente com seus próprios estames quando são em números iguais*. Quando ele se encontra com qualquer dificuldade na observação dessas partes e quando, em uma flor munida de um único envelope, a distinção do cálice e da corola se torna duvidosa, assim, diz Sr. de Jussieu, a observação das plantas análogas fornece a solução do problema. É também o envelope do Narciso fazendo corpo com a fruta, não tendo suas divisões alternadas com os estames e sendo por consequência um cálice verdadeiro, nem permite nomear de outra maneira o envelope da Jacinto e de todas as outras Liliáceas que se parecem.

Essa consideração física da natureza e dos usos da corola e de sua afinidade com os estames, próprios aos autores dessa obra, impediria Tournefort e Linné de cair em grandes erros a este respeito. O primeiro não havia chamado corola em Tulipas e Jacinta, que foi chamado cálice em Narcisos e Iris. Este último não havia designado um só ou mesmo parte sobre o nome da corola em *Ruibarbos*, e cálice em *Pacientia*.

As outras partes da planta ocupam sucessivamente o Sr. Jussieu; e não há o que ele negligencie. De fato, é o conjunto de toda a organização que deve resultar em verdadeiros caracteres de diferentes corpos organizados. A Natureza espalhou sobre todas suas partes, as evidências que os distinguem e os unem; e como ela cuidou de todas, o Físico não deve se esquecer de nenhuma.

Mas ao mesmo tempo que ele tem um olho observador sobre todo o desenvolvimento dos corpos orgânicos, ele deve apreciar o valor de cada um e os colocar segundo a importância de suas funções; e como é sobretudo na reprodução dos seres que a Natureza desenvolveu toda a riqueza de seus meios, e escondeu a profundidade de seus mistérios, nenhuma parte deve prevalecer nem sobre o embrião que é o produto dessa admirável função, nem sobre os órgãos sexuais que são os instrumentos.

É deste princípio que Sr. Jussieu tira as leis que devem servir a estabelecer os caracteres; objeto ainda mais importante que é principalmente na sua escolha que reside a diferença dos métodos artificiais e do método natural. Está aqui tendo por objetivo aumentar e aperfeiçoar a ciência física, não negligencia nenhuma das analogias que apresentam a organização dos seres; aquela tendo por objeto a comodidade das classificações e um conhecimento mais fácil das espécies, contendo os caracteres dentro de um pequeno número de partes em que as diferentes combinações devem ser facilmente e prontamente apreendidos pela memória.

Nós não seguiremos o ponto do autor na análise do sistema de Tournefort e de Linné, e nós passaremos à aplicação de seus princípios à pesquisa do método natural. Duas rotas devem, segundo ele, nos conduzir à descoberta deste método: uma, por uma espécie de análise, conduz das observações aos princípios; outra, por um método sintético, conduz dos princípios demonstrados ao estabelecimento das divisões principais que não são mais que as consequências.

Na primeira desta progressão, é preciso que o observador apreenda os conjuntos mais salientes que a Natureza nos deixa perceber e que são como amostras da ordem natural; esses são seus passos, e é seguindo-os que se pode assegurar-se da caminhada.

Deve-se começar pelos caracteres das espécies, e o primeiro princípio que ele deve estabelecer é *que todas as plantas perfeitamente parecidas em todas suas partes, e que se reproduzem sempre das mesmas formas, são, contudo, indivíduos que pertencem todos à uma única e mesma espécie*. Como essa lei não relata que existem objetos simples e determinados, ela é necessariamente certa e invariável.

Os gêneros são um conjunto de espécies análogas entre elas. Aqui, não é mais uma semelhança completa que se existe; são analogias suscetíveis de diferentes graus de distinção em que os limites não são determinados de uma maneira assim precisa. Já se sente que as partes que compõem essas primeiras aproximações foram formadas pela Natureza para pertencer à um maior conjunto; assim a determinação dos gêneros é, às vezes, difícil. Seu número e seu entendimento foram fixados diferentemente por cada Botânico, e a única regra exata que se pode seguir a este respeito é *de não se parecer, em um mesmo gênero, senão as espécies que se aproximam pelo maior número de seus caracteres*. É no exame de alguns gêneros

conhecidos como muito naturais, tais como *Aconitum*, *Deilphinium*, *Ranunculus*, *Scabiosa*, *Genarium*, *Gentiane*, *Valeriana*, *Rosa* etc., que se deve colocar as principais regras que devem servir à formação dos outros gêneros, distinguindo em seus caracteres comuns que aproximam suas espécies, as que são mais constantes das que são menos, observando mais que um caracteres uniforme em um gênero que não está em outro, e que na numeração desses caracteres *um só caractere consistente a um valor igual ou superior àquele de diversas variáveis*.

Aquilo que o gênero é para as espécies, as ordens ou famílias são para os gêneros; essas são as aproximações de gêneros análogos. Quanto mais as analogias são entendidas, menos os caracteres em que se baseiam são numerosos, menos assim os limites que os circunscrevem são aparentes, assim a maior parte dos Botânicos, depois de fixarem a determinação dos gêneros, tem passado à classificações arbitrárias, sem pensar nos conjuntos intermediários em que alguns somente fornecem os esboços imperfeitos. No entanto, a natureza oferece ainda aos olhos do observador um grande número de exemplos dessas aproximações na grande e notável família de *Poacea*, *Liliaceae*, *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae* e *Fabaceae*. Do estudo dessas famílias, o observador pode deduzir as regras gerais que devem servir a formar semelhanças, analisando os principais pontos que caracterizam sua semelhança. Diversos caracteres que parecem constantes para o gênero, não são mais que acessórios na determinação das famílias ou das ordens, e é ainda mais essencial determinar com precisão os diferentes graus que se distingue a importância.

Sr. Jussieu distingue os caracteres constituintes das ordens em três graus.

Os que ele coloca em primeiro lugar são constantes, uniformes em todas as ordens (*primarii uniformes*) e essenciais ou retirados de órgãos sempre existentes. Eles são a inserção do estame ou sua situação relativa ao pistilo, a inserção da corola por ela conter os estames, enfim, o número de lóbulos que acompanham o embrião na semente. Nunca esses primeiros caracteres são contestados em uma família.

O segundo lugar é composto pelos caracteres que Sr. Jussieu chamou de quase uniformes (*secundarii subuniformes*), formados pelos órgãos menos essenciais, a saber, a presença ou ausência do perisperma ou corpo que envolve o embrião na semente, a do cálice ou da corola quando não apresentam os estames, a estrutura

dessa corola considerada como monopétala ou polipétala, a situação respectiva do cálice e do pistilo, a substância do perisperma. Essa segunda ordem de caracteres é quase geral nas famílias e somente suscetíveis a um pequeno número de exceções.

Enfim, o terceiro lugar é formado por caracteres que Sr. Jussieu chama de demi-uniformes (*tertiarii semiuniformis*), ou seja, que são tanto constantes, quanto variáveis, de qualquer órgão que eles sejam tirados. Tais são as divisões do cálice gamossépalo e dialissépalo, o número de germes, a quantidade, a proporção mútua e a conexão dos estames, o número de lóbulos da fruta e a maneira como se abre, a situação das flores e das folhas, a natureza do tronco e etc. O conjunto desses caracteres pode contribuir a formar um caractere da família, mas cada um separadamente não pode servir senão para determinar um gênero. Além disso, há mesmo entre esses últimos caracteres, regras diferentes que os dão mais ou menos importância; e em geral a estimação desses graus resulta de que os caracteres de uma posição inferior precisam ser reunidos em grande número para formar um caractere equivalente a um só da primeira posição.

Assim, se vê que, nesta análise, Sr. Jussieu não negligencia nenhuma das semelhantes que as plantas podem ter entre elas, que é de suas semelhanças que ele deduz as afinidades que as quais os Vegetais são reunidos; se observa ainda que, na importância que ele dedica à essas afinidades, ele coloca um valor proporcional de um lado à natureza dos órgãos que se fornecessem a observação, de outro ao número de indivíduos e de gêneros as quais elas são encontradas.

É dentre os caracteres genéricos principais que este Botânico selecionou os caracteres constitutivos das ordens; é também dentre os primeiros caracteres das ordens que ele seleciona os caracteres constituintes das classes. Ele os retira do embrião, da disposição respectiva dos estames, do pistilo ou mesmo da situação da corola a qual sustenta os estames. Mas desses dois caracteres, aquele do embrião e aquele das inserções, qual deve prevalecer sobre o outro? É isto que o autor tenta determinar retomando, em uma ordem diferente, as analogias e os fatos que ele acaba de expor na análise.

A segunda maneira de proceder na pesquisa de ordem natural, é partir de princípios demonstrados, e de deduzir como consequência todas as analogias que

dão origem as diferentes classificações em que as quais se organizam naturalmente todas as espécies do reino vegetal.

Um dos princípios mais importantes que foram estabelecidos pela análise precedente, esse é que os caracteres mais genéricos e os menos variáveis das plantas são sempre retirados de seus órgãos mais essenciais, e da modificação mais importante de seus órgãos. Um órgão em que a forma não é constante nem no gênero nem na ordem mais naturais, não pode nunca ser empregado para caracterizar as primeiras divisões. Seguindo este princípio, a raiz, o tronco e as folhas, frequentemente diferentes nas plantas evidentemente análogas, nunca fornecerão caracteres principais.

É então na parte da frutificação que é preciso pesquisar. Ora, o cálice e a corola tendo as partes acessórias que faltam nas demais plantas, não se pode parar para formar um primeiro caractere.

Os estames e o pistilo formam o complemento da flor verdadeira, são os órgãos essenciais, já que servem juntos à produzir a semente; mas eles se retiram depois que eles tenham completado suas importantes funções, e o germe, ou melhor, o embrião da semente para o qual todo esse belo aparelho é preparado, cresce, se desenvolve e morre destinado a reproduzir uma nova planta, sobretudo ele é o objeto de cuidado mais pesquisado da Natureza. É então pelo embrião que se deve começar e estabelecer as características principais sobre as quais são fundadas as primeiras divisões do reino vegetal.

O embrião existe sozinho e sem ser acompanhado dos lóbulos femininos chamados Cotilédones, ou ele é fixado a um único lóbulo, ou enfim ele se encontra entre dois lóbulos. A partir daí uma primeira e grande divisão das plantas em *Acotilédones*, *Monocotilédones* e *Dicotilédones*, divisão fundada sobre a constante uniformidade desses caracteres em todas as ordens conhecidas.

As outras partes da semente, ou não foram genericamente e escrupulosamente observadas, ou fornecem caracteres sujeitos a um grande número de exceções, para dar lugar a divisões da primeira ordem.

Os órgãos que, depois do embrião, ficam em primeiro lugar, são os estames e o pistilo; é em sua disposição respectiva que se depara Sr. Jussieu, porque ele observa

que este caractere, mesmo que negligenciado pela maior parte dos Botânicos, é, contudo, verdadeiramente a única constante e invariável fornecida por esses órgãos. De qualquer modo, esta maneira de os considerar reunindo-os sob um mesmo signo, parece muito melhor adequar aos órgãos que, na ordem da Natureza, são de uma igual importância, ou sobretudo não se tornam importantes senão para sua reunião. Esse caractere pode ser exprimido por aquele da única inserção dos estames, o qual suporta sempre a posição relativa do pistilo.

Os estames são acomodados pelo próprio pistilo, ou colocados embaixo do órgão, ou enfim eles se inserem sobre o cálice que os envolve. Portanto, três ordens de divisão clássicas essencialmente distintas, que são as *epíginas*, as *hipóginas* e as *períginas*. Nunca essas inserções se confundem em uma mesma série. Essa não é a mesma da inserção de estames à corola que se encontra algumas vezes reunidas em uma mesma ordem com cada uma das três precedentes. O autor explica essa particularidade observando que a corola, espécie de apêndice dos estames, deve, no caso dessa inserção, ser observada como um simples suporte intermediário em que a inserção por ela mesma determina aquela dos estames; ela é suscetível de ser dividida, talvez confundida com ela e presa por ela, e se torna então um caractere essencial.

Desta disposição resulta sete classes principais: os Acotilédones não oferecem órgãos sexuais muito distintos e contêm menor número de ordens e de gêneros, não formando senão uma só classe; é a primeira. As outras duas divisões compartilhadas segundo as três inserções, dão seis classes seguintes, e é sobre essa organização que Bernard de Jussieu havia distribuído as diferentes ordens ou famílias no Jardim de Trianon.

Nesse plano, a divisão imensa de Dicotiledôneas, embora dividida em três classe, se encontra ainda muito numerosa para não ser necessário ser subdividida. As observações retiradas dos caracteres secundários, mas não universais, quase sem exceção, os iguais a quase caracteres da primeira categoria, forneceram ao Sr. Jussieu as novas divisões ao menos daquelas em que as ordens se encontram distribuídas em grupos mais uniformes e mais iguais.

Nós já havíamos dito que a inserção do estame, nos três pontos principais da flor, acontece seja imediatamente, seja por intermédio da corola, o qual resulta na

divisão de três inserções em *mediata* e *imediata*. Uma observação quase constante prova que todas as inserções dos estames na corola suportam esta corola monopétala, e todas as corolas polipétalas a muito perto têm suas pétalas distintas dos estames embora sempre inseridas ao mesmo ponto e tendo com elas uma mesma origem. A corola monopétala apresenta então quase sempre a inserção *mediata*, e a corola polipétala supõem a inserção *imediata*. A mais, a inserção pode ser intermediária, seja nas plantas em que as flores não apresentam corola, seja naquelas em que as flores são carregadas de pétalas; é isso que permite ao Sr. Jussieu distinguir duas fortes inserções imediatas, uma *imediata absoluta* ou *necessária* falta da corola, outra *simplesmente imediata* que apresenta a existência de uma corola polipétala a qual os estames não aderem ordinariamente, mas podem algumas vezes se aderir.

Essas observações fornecem nove classes principais formadas pela inserção *imediata necessária*, a inserção *imediata* e a inserção *simplesmente imediata*, ou aqueles que dão no mesmo, pelas *Apétalas*, *Monopétalas* e *Polipétalas*, subdivididas cada uma em *epígina*, *hipógina* e *perígina*. Se encontra então aqui uma das grandes divisões de Tournefort tiradas da corola, órgão muito secundário nele mesmo, mas que, pela sua união com um órgão principal e essencial que Tournefort não havia conhecimento, se justifica passar à primeira categoria.

Se nota ainda que dentre as flores monopétalas em que a corola é epígina ou sustentada sobre o pistilo, alguns têm *anteras distintas*, e outros tem *reunidos* em tubos ou em grão. Esse caractere muito secundário nele mesmo, e menos importante nas outras classes, basta para formar uma nova subdivisão e separar a série numerosa de plantas Compostas que têm anteras reunidas, de todas as outras plantas à flor epígina e que os estames são distintos; e o modo de divisão de uma das classes principais, Sr. Jussieu acrescenta uma nas nove precedentes anunciadas nas Dicotiledôneas.

Enfim, as plantas chamadas *dioicas*, onde os sexos são essencialmente separados pela própria estrutura de seus órgãos, sem que possamos acusar seja de aborto dos estames nas flores femininas, seja aquele dos pistilos nas flores masculinas, formam uma última classe que pertencem ainda às Dicotiledôneas.

Aqui está então, nas Dicotiledôneas, onze divisões todas correspondentes aos grandes conjuntos traçados pela natureza e consagrados pela reunião de famílias mais naturais e mais bem determinadas.

As três primeiras classes contêm as Apétalas ou as flores à inserção imediata necessária, divididas em epíginas, períginas e hipóginas.

As quatro seguintes envolvem as Monopétalas ou as flores à inserção mediata. Elas são subdivididas depois da inserção da corola em hipógina, perígina e epígina a anteras reunidas e epíginas a anteras distintas.

Três outras classes apresentam plantas polipétalas, ou à inserção simplesmente imediata, divididas em epíginas, hipóginas e períginas.

Enfim, todo o conjunto é finalizado pelas plantas dioicas ou que os sexos são colocados em órgãos separados pela própria natureza de sua estrutura.

Essas onze classes reunidas em três de Monocotilédones, e à classe de Acotilédones, formando ao todo quinze perfeitamente distintas e que nenhuma, se não nas algumas exceções fortemente raras, não interrompem a continuação das ordens naturais.

É ao curso da obra que se pode ver o encadeamento dessas ordens que fazem número de cem graus sobre as quinze classes que nós viemos de falar, e contendo ao todo 1754 gêneros. Este número de gêneros não é o complemento daqueles que descreve aqui Sr. Jussieu. Ele coloca por volta de 150 outras em seguida de sua obra, e esses gêneros excedentes, ou não são ainda suficientes conhecidos ou não tem ainda analogia que os permita serem colocados nas outras. Sr. Jussieu não procurou dissimular nada daquilo que falta em seu método, porque a verdade era sua lei e a Natureza, seu modelo.

É na exposição dos diferentes caracteres desses gêneros, dessas ordens, dessas classes, que se pode seguir com prazer o observador, exato, fiel e filósofo.

Cada divisão tendo em mente seu caractere geral, é acompanhada de tudo que os caracteres acessórios podem oferecer de analogia, de divisão metódica, de variáveis interessantes. Cada classe é exposta da mesma maneira, e as ordens designadas também por um conjunto de caracteres sempre colocados no lugar que seu mérito, sua importância mensurada sobre sua universalidade, são ainda

compartilhados com frequência em outras seções que formam como tantas ordens secundárias, mas que na divisão já é pressentida nos caracteres gerais.

Duas ordens de notas enriquecem essas descrições: umas colocadas abaixo dos caracteres clássicos determinam o encadeamento das ordens que devem entrar em cada classe; os outros colocados em seguida das ordens ou das famílias são observadas as distinções, as degradações e suas ligações com os precedentes e os vizinhos. Não se vê um exemplo interessante ao fim da família de *Orties* onde se mostre o receptáculo da flor fechada sobre ela no *Figuier*, se abrir no *Ambora*, se afunilar nos *Dorstenia*, se inverter nas *Perebea*, se tornar central nas *Artocarpus* e nas *Meurier*, se alongar nas *Orties* globulosa, e enfim nas *Orties* os aglomerados se aproximam insensivelmente da forma das *Amentácees* que constituem a ordem seguinte.

Além disso, muitas ordens são terminadas pelo gênero análogo (*genera affinia*) às plantas que eles contêm e que parecem serem semeadas aqui e lá pela Natureza, para preencher os interstícios de formar distinções intermediárias.

A descrição dos gêneros não é menos cuidadosa, e o caractere genérico é seguido de observações acessórias que com frequência contem a história, e para assim dizer as morais das plantas que envolvem o gênero. A *Vallisneria* é um exemplo também singular além de interessante.

O Sr. Jussieu, Médico e Naturalista, não esqueceu que o conhecimento dos corpos da Natureza não interessa somente ao homem pela nobre curiosidade que o inspira o espetáculo dos objetos que o envolvem, mas ainda pela influência que esses objetos têm sobre sua existência, sobre sua alegria e sobre sua conservação. Os Vegetais nos fornecem os alimentos e medicamentos; a substância nutritiva preparada nos órgãos das Plantas recebe nela sua primeira forma, e um grande número de substâncias medicamentosas são o resultado das combinações operadas pelos instrumentos da vegetação. Parece então natural que tenha uma ligação entre as propriedades dos Vegetais e sua organização. Sr. Jussieu fornece diversos exemplos no seu discurso preliminar e o número das vantagens do método natural, ele considera de reunir com frequência as plantas igualmente análogas por suas propriedades e suas formas. Essa propriedade tônica e estimulante que os anciãos designaram sob o nome de cefálica, é conhecida à todas os Sábios. As Bugloses

possuem uma propriedade sedativa e diaforética que foi nomeada pectoral. As *Cochlearia* são antiescorbúticas; as Euphorbes purgam e as Garances são diuréticas.

Essas analogias não se limitam aos gêneros. Todas as Gramineas continuam um perisperma farinhoso que forma a base dos alimentos. A propriedade antiescorbútica da *Cochlearia* se modifica diversamente nos casos dos Crucifères. Os Labiées são todas aromáticas e amargas, e tanto dotadas de princípio mais fixo, elas são principalmente estomáticas, quanto penetradas de um princípio mais volátil e análogo à cânfora, elas agem até sobre os nervos longe do estômago e são então assistidas como cefálicas. As propriedades das *Liliaceas*, as *Leguminosas*, as *Camposeas*, as *Ombellíferas*, embora diferente entre elas, são, contudo, ligadas pelas distinções que são frequentemente notadas, em cada família, as modificações de um mesmo princípio. É assim que todas as ordens perfeitas são unidas, não somente pelas ligações de sua organização, mas ainda por aquelas de suas propriedades principais. Esses, ao contrário, que contém as espécies ou os gêneros em que as analogias orgânicas são menos completas, oferecem, em suas propriedades, as discrepâncias mais ou menos consideráveis; assim a *Ficaria* que não há nada de nocivo difere da Renoncule pungente e cáustica, a Fumeterre du Pavot.

As observações que o Sr. Jussieu fez sobre as ordens ou famílias, são ainda misturadas de marcações úteis e medicinais. Em seguida das Euphorbes, ele faz uma importante; seu perisperma carnoso e formando uma grande parte do grão, é doce e sem nenhuma qualidade nociva; no entanto, a semente inteira expurga fortemente. É no embrião que reside essa propriedade purgativa. Já Sérapion, Bauhin, Herman, Geoffroy haviam advertido de separar bem como o envelope externo, e tendo notado o que resta, ou o perisperma estando infinitamente mais doce. Aublet igualmente observou que o perisperma de Omphalea e Hevea separados do germe se tornam um alimento saudável. Além de que essa diferença considerável que se observa entre o óleo para a expressão tirada simplesmente dos grãos de Ricin e o óleo retirado dos mesmos pela secura do fogo: o primeiro é doce e expurga docemente: o segundo é pungente e venenoso. A mesma diferença entre as propriedades do embrião e aquelas do perisperma acontecem bastante em outras plantas. As sementes de Nerprum e do Sapotilliers recebem sua propriedade ativa do embrião. Os óleos exprimidos da carne da Olive se alternam e são menos doces quando se pressiona a quebrar o nó e o grão que ele contém. Se sente facilmente a utilidade de todas as

notações; tamanha a exatidão que se coloca nos estudos da Natureza, aporta com ela sua recompensa, e o observador mais atento se torna ao mesmo tempo o mais útil.

Tal é a obra de Sr. Jussieu, escrita distante em um estilo no qual encontramos toda a elegância que pode permitir as expressões técnicas inevitáveis nesses tipos de obras. Nós acrescentamos ainda à sua honra que ele parecia menos ocupado com sua própria glória do que com o cuidado de elevar um monumento àquele de seu tio igualmente sábio, modesto e virtuoso. Mas o monumento é duplo, e apresentando dois nomes à posteridade, ele oferecerá aos sábios que o seguirem uma grande obra a continuar e um belo modelo a seguir.

Nós pensamos então que a Sociedade não pode senão concordar com sua aprovação ao trabalho de Sr. Jussieu, e que ele deve aparecer sobre seu privilégio. No Louvre, em 3 de julho de 1789. Assinado, Geoffroy, Jeanroy, Hallé.

Certifico verdadeiro que a Sociedade de Medicina tendo assistido, na sessão realizada no Louvre, dia 3 do presente mês, a leitura do relatório acima, adotando-o em sua totalidade. Em 6 de julho de 1789.

Vicq D'Azyr, secretário perpétuo.

5. Fontes primárias da história da ciência como inovação na educação científica

De fato, aprender não depende somente do professor ou da professora. Há inúmeros fatores que influenciam esse espaço, como a família, a infra-estrutura, o Estado, a coordenação, o professor e a aluna e o aluno. Por isso, é preciso entender que ensinar e aprender vai além do professor e de seus métodos, certamente o docente influencia muito a sala de aula, mas é preciso ter empenho dos estudantes. Aqui, algo que está relacionado intimamente com os estudantes, são seus conhecimentos prévios, essenciais para avançar aos mais complexos, e isso é considerado como uma variável no processo de ensino e aprendizagem (Boss *et al.*, 2010, p. 211).

Tendo como o ponto de vista o professor, Boss *et al.* (2010, p. 197) comenta que há dois pontos que devem sempre serem levados em consideração no caso do ensino, a não arbitrariedade e aleatoriedade e a ponderação da estrutura cognitiva dos estudantes. Pelo primeiro ponto, entende-se que não há mais motivos para que alunas e alunos recebem muita informação desconexas, pois os conteúdos conceituais devem ser minimamente visíveis aos estudantes, para que eles não tenham a sensação de arbitrariedade e aleatoriedade dos conteúdos, o que diminui a aceitação e engajamento deles. No segundo ponto, valoriza-se o aspecto didático do professor, de conseguir, de certo modo, simplificar o conceito para a compreensão de seus estudantes, sem subestimar o estudante, mas também entendendo que conforme o ano em que está, precisará de modificações para compreensão. Nesse caso, o professor precisa se atentar as relações com a ciência, pois é fácil distorcer algo para que se torne simples, porém errado.

Um dos modos de garantir a contextualização do conteúdo conceitual para os estudantes é por meio do uso de história da ciência no ensino. Claro que ao estudar e propor atividades de história da ciência na escola, não devemos nos limitar ao uso exclusivo de textos históricos, há uma gama de possibilidades para serem consultadas e adotadas. No caso dessa dissertação, foi assumido o uso de textos históricos. Novamente, há diferentes possibilidades de uso de textos, como fontes secundárias, fontes primeiras e traduções. Aqui, o uso adotado foi de tradução de fontes primárias.

5.1 Fontes primárias e natureza da ciência

Algumas das compreensões possíveis por meio do uso de fontes primárias é entender como o conhecimento científico se deu, e sobre as influências existentes entre sociedade e ciência. As relações econômicas e sociais também podem estar presentes nos documentos, o que faz com que se entenda determinados movimentos dentro do mundo acadêmico e das academias, como é o caso do século XVIII.

As fontes primárias permitem compreender como ocorreu a ciência, pois com elas é possível entender como se deram a enunciação de um conceito, bem como as respostas que tal conhecimento buscava responder e as novas que acabavam de gerar.

Um das características do uso de natureza da ciência, segundo Rudge e colaboradora (2014) é que os que efetuam esse trabalho, muitas vezes não compactuam com as ideias de seus pares. Rudge e colaboradores (2014) ainda apontam que o uso de propostas que estão vinculadas com a natureza da ciência facilita o conhecimento da epistemologia da ciência, ela própria como um caminho e que os valores e crenças são intrínsecos ao conhecimento científico e seu desenvolvimento.

Há diversas pontes cognitivas que utilizam história da ciência no ensino, uma delas é o uso de textos históricos, dentre as quais as fontes primárias. Nesses casos, não se busca, com o uso de fontes primárias, formar historiadores nem mesmo que os estudantes saibam todos os nomes dos personagens históricos e as datas minuciosas ou seus "grandes feitos". Porém, as fontes primárias têm um peso grande no auxílio na compreensão desses conteúdos conceituais, pois auxiliam ao fornecer conhecimentos relevantes que subsidiam essa aprendizagem, que se espera ser significativa (Boss *et al.*, 2010, p. 199).

O uso da história da ciência deve buscar o exercício explícito de NdC ao expor o fazer científico com seus aspectos próprios, como produto de um trabalho humano, imerso em um contexto cultural, social, político e econômico. Em sala de aula, Rudge e colaboradores (2014) concordam com a visão explícita de se ensinar os conceitos de natureza da ciência, em que toda a transmissão do conhecimento seja feita às

claras com as alunas e alunos, pois assim torna-se possível uma discussão ampla desses assuntos em que todos foram apresentados.

Wandersee (1990, p. 428) ressalta que o uso de história da ciência no ensino também ajuda as alunas e alunos em diversos entendimentos como: compreender que os conceitos científicos não têm o mesmo peso, que os cientistas interagem uns com outros ou ainda que as teorias, por mais bem aceitas e dispersas, podem mudar. Alguns resultados indicam que estudantes que tiveram estudos investigativos durante sua formação na disciplina de ciência na educação básica ficam melhor preparados para analisar e interpretar dados, bem como elaborar questões e explicações acerca de assuntos científicos (Metz *et al.*, 2007, p. 314).

Isso deve ser feito sem desconsiderar que a ciência também é falível e parcial, passível de ser questionada e mesmo rejeitada. A NdC permite discutir a impossibilidade de simples interpretação da natureza para geração de dados, isolados de crises e de erros oriundos de fatores humanos (Forato *et al.*, 2011, pp. 32-33; Sasseron 2013, p. 267). Assim, com tais condições envolvidas na ciência, consegue-se perceber que nela “não existe uma visão única e consensual sobre o funcionamento e construção da ciência” (Forato *et al.*, 2011, p. 33). Essa discussão precisa ser realizada tanto pelos historiadores da ciência (e mesmo os cientistas atuais) quanto pelos professores de ciências da educação básica. Em sala de aula, esses aspectos de NdC devem ser expostos e apresentados como um construto humano que não prova fatos e que é elaborado a partir de conhecimentos anteriores. O desenvolvimento desses conhecimentos ajuda na compreensão de natureza da ciência pelas alunas e alunos na escola, permitindo-lhes questionarem-se como a ciência é construída e como se consolida, além de fornecer indícios do como ela é validada e sobre o modo de se chegar aos resultados.

A credibilidade dada à ciência pode ser discutida em sala, levantando-se hipóteses a respeito da maneira como se dá a mudança ou a aceitação de um conceito, até mesmo promover discussões sobre os possíveis erros cometidos durante a produção do conhecimento científico. Dessa forma, a compreensão de natureza da ciência “pode ser tão importante, senão mais importante, do que o conhecimento do conteúdo” (Allchin, 2013a, p. 3). As nomenclaturas e regras de

classificação, tornam-se assim, menos importantes do que os critérios escolhidos para as elaborar.

Outro aspecto de NdC que precisa ser corrigido em sala de aula é a concepção de ciência produzida individualmente. Essa visão destoa da vigente, na qual prevalece o constante desenvolvimento científico, seja nas mesmas instituições ou laboratórios com pesquisadores de outras áreas, seja com estudiosos de outras instituições trabalhando com o mesmo assunto. O fator coletivo ainda extrapola as instituições ao garantir que o desenvolvimento da ciência também depende de seu conceito adotado coletivamente em um contexto histórico (Hodson, 2009, p. 87). No caso das classificações dos seres vivos, pode-se notar que as mesmas ocorreram também de maneira coletiva e colaborativa, pois a classificação de Linné está de certa forma associada à de Bernard de Jussieu, assim como com a de Tournefort, a qual tem prefácio escrito por Bernard. Isso mostra a grande dificuldade no estabelecimento de pesquisa isolada. Compreender esses conceitos de natureza da ciência exercem um poder crucial na formação científica dos estudantes (Clough, 2011, p. 701).

Forato e colaboradores (2011, p. 53) concluem que são inevitáveis os benefícios que o uso de história da ciência traz para as alunas e alunos e também para os professores, pois melhoram a compreensão da natureza da ciência e seus aspectos, ainda que saibam que essa discussão em sala de aula não é isenta de dificuldades e de riscos. Um dos problemas de aplicação da história da ciência está relacionado com o tempo que o professor tem disponível para conseguir atribuir tal ferramenta em sala de aula, se opondo a mínimas alterações do que já está em seu planejamento (Wandersee, 1990, p. 429). Além disso, um agravante é a ausência de subsídios historiograficamente corretos e acessíveis aos professores.

O uso de HC em sala de aula precisa levar em consideração alguns pontos para atingir a compreensão de NdC (Clough, 2011, p. 704) Primeiramente, a insatisfação no uso de histórias é gerada pelo excesso de tempo utilizado com questões não relevantes ao conteúdo; depois, o fato de permanecer somente em um período e sempre trazer a discussão para a atualidade; também que a construção da narrativa histórica deve ter comentários explícitos de onde encontram-se os conteúdos de natureza da ciência, entre outras.

No entanto, essa dificuldade, entre outras, não deve impulsionar o professor a se tornar um historiador da ciência, nem é o objetivo desse empenho, mas ao menos, deve formá-los para que possam reconhecer erros e equívocos relacionados a aspectos históricos em sala de aula (Forato *et al.*, 2011, p. 54).

No campo da ciência não se pode negar as relações econômicas, religiosas, sociais e filosóficas de uma dada época, pois a ciência deve ser vista pela aluna e aluno como ela é em contínua mudança e sob diferentes influências. Esses fatores podem ser ensinados como o uso da HC no ensino de ciências (Sasseron, 2013, p. 267). Quando o ensino de ciências é permeado pelo contexto histórico, permite-se que as alunas e alunos compreendam que as ideias não emergem espontaneamente, mas que podem derivar de conflitos e problemas. No caso da classificação, os problemas eram protagonizados por naturalistas. Essa conjuntura ajuda a compreender o porquê e como a ciência se desenvolveu, tornando os cientistas pessoas mais humanas, bem como imersas em um contexto social que envolve fatores pessoas, religiosos, éticos e políticos (Klassen, 2007, p. 336).

A concepção de ciência mal formulada prejudica a aluna e o aluno, pois eles deixam de vislumbrar como as particularidades do humano inspiram o caminho da ciência (Allchin, 2013b, p. 36).

Entendemos que o uso da história da ciência deva apontar para o mesmo pensamento de não servir apenas como “um ponto conceitual, mas também para introduzir um elemento humanístico no processo do ensino de ciências” (Klassen, 2007, p. 337). A concepção de conceitos de natureza da ciência também não deve seguir o pensamento de apêndice, pois deve ser integrado ao processo educativo, uma vez que é muito mais amplo por abranger replicação de experimentos, debate sobre questões históricas, interpretação de textos originais e outros (Rudge *et al.*, 2014). Isso nos impulsiona a entender melhor o processo de fazer ciência e não somente o produto gerado ao final de uma pesquisa desenvolvida.

Na tentativa de levar questões sociais, filosóficas e históricas para a sala de aula, com o objetivo de melhor ensinar o conteúdo para a aluna e o aluno, o uso de fontes primárias é uma das ferramentas utilizadas para aplicar esses conceitos de natureza das ciências no ensino, dentro da sala de aula.

Para o aprendizado, a imaginação é vista de maneira subestimada, principalmente na capacidade de criação de novas histórias para ensinar, haja visto uma pesquisa da Children's Television Workshop comentada por Wandersee, (1990, p. 280) que apontou uma preferência das crianças para a história em relação a outros formatos de vídeo.

Apoiado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p. 68), o uso da fonte primária atenderá os conteúdos da disciplina de ciências dos anos finais do ensino fundamental, da educação básica, em que se espera apresentar o conteúdo de biodiversidade. A classificação é encarada como um processo científico que sofre alterações e que seria uma perda para o ensino caso se prendesse somente à classificação por semelhanças morfológicas, pois sabe-se que existem novas técnicas taxonômicas, a exemplo da história evolutiva.

“O contato dos alunos de terceiro ciclo com a diversidade dos seres vivos baseada unicamente nas descrições morfológicas e fisiológicas de grupos biológicos não poderia ser mais desastroso. Se forem cobrados na aprendizagem numerosos nomes e definições, que para a maioria deles não têm o menor significado e apenas decoram para a prova, chegam a desenvolver repúdio a todo este conhecimento e a desvalorizar suas reais curiosidades acerca dos ambientes e dos seres vivos”. (Brasil, 1998, p. 68)

Com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2017, as unidades temáticas tratadas nos anos finais do ensino fundamental são similares em todos os anos, sendo possível trabalhar aspectos de classificação em diferentes anos da educação básica. Porém, o documento disponível no site do Ministério da Educação¹ apresenta comentários explicativos, deixando claro não ser parte integral da BNCC e aponta a possibilidade do conteúdo de classificação dos seres vivos no 9º ano, como descreve:

“O conceito de biodiversidade é amplo, envolve a variedade de seres vivos, os genes, as populações, os ecossistemas e a interação entre espécies, e pode se investir no desenvolvimento de habilidades que permitam ao aluno argumentar sobre a importância da classificação biológica para a compreensão da enorme variedade de seres vivos”. (Brasil, 2017)

Nas aulas em que são tratados assuntos de NdC, alguns pontos devem especial atenção como: uma monumentalização do personagem histórico, os erros que não fazem parte da pessoa, e como se não tivesse levado um certo tempo para a completa elaboração do conhecimento; idealização do conhecimento como produzido de

maneira linear e descomplicada, sem considerar todos os eventos decorridos no formulador da ideia; drama afetivo a parte de momentos de eureka; e, por fim, a justificativa que aponta o conhecimento vindo do uso assertivo do método mais adequado (Clough, 2011, p. 705).

Klassen (2007, p. 338) expõe um esquema que representa o processo até alcançar os objetivos propostos com o uso da história no ensino de ciências que é o de apropriar as alunas e os alunos de novas habilidades, ideias e conteúdos. Para isso, o autor defende que ao se associar ideias, conhecimentos prévios e experiência das alunas e alunos, se gere um contexto. Esse contexto, acompanhado pela experiência e conhecimento do professor, possibilita o alcance dos objetivos. No caso específico de biologia, há habilidades próprias do contexto dos seres vivos que são necessárias de serem desenvolvidas pelos estudantes, como aponta Ursi e colaboradores (2018, p. 18):

"Outra habilidade refere-se a compreender os procedimentos da classificação biológica. Não se trata de decorar critérios ou características de grupos vegetais, mas sim entender os procedimentos gerais utilizados na organização da diversidade vegetal, enfatizando a importância que os eventos evolutivos apresentam na atualidade, principalmente relacionados à sistemática filogenética". (Ursi *et al*, p. 10, 2018)

No caso desta dissertação, apresentamos duas fontes primárias sobre o ensino de botânica, especificamente na área de classificação. Com essas duas fontes primárias traduzidas espera-se que os estudantes, aprendam esses procedimentos de classificação, até mesmo pois os critérios não são utilizados em sua plenitude atualmente. Com isso, o processo de classificação pode se tornar evidente ao se correlacionar com o sistema atual de classificação.

Segundo Drummond e colegas (2018) para que se entenda determinado conceito, é tão preciso entender qual problema este conhecimento se propôs a responder. Essas informações podem ser encontradas em fontes primárias.

Não se deve utilizar a história da ciência somente para apresentar aos estudantes relações metacientíficas, como os aspectos econômicos ou sociais de uma determinada época, ou as disparidades entre os estudiosos. A história da ciência permite entender o conceito científico (Boss *et al.*, 2010, p. 195). É importante se ter claro essa relação do conteúdo conceitual como finalidade do uso da HC, pois justifica

ainda mais o seu uso em sala de aula. Além de favorecer essa compreensão, indiretamente, como estamos acostumados, auxilia também de maneira direta, afinal pode se selecionar uma fonte primária que traga e abranja explicitamente o conteúdo desejado.

"Um entendimento bem fundamentado é necessariamente histórico, que a melhor forma de se entender um conceito é por meio de sua construção histórica. Portanto, entender o processo de elaboração de um conceito é importante para a sua compreensão". (Boss et al., 2010, p. 209).

Vale lembrar também, que o principal objetivo do uso de história da ciência no ensino é ajudar na compreensão conceitual e não fazer com que o estudante seja um especialista na área de história.

Na literatura se encontram possibilidades distintas para o uso de fontes primárias de história da ciência no ensino, uma delas é recuperar explicações passadas (Drummond *et al.*, 2018). Isso ajuda a compreender desde aspectos linguísticos, mas principalmente a humanidade do autor, as suas falhas e equívoco, que ajuda também a entender a realidade da época, fatores econômicos e sociais que influenciam a dinâmica da ciência.

Um aspecto muito trabalhado com o uso de história de ensino de ciências no ensino, que extrapola as relações restritas do uso de fontes primárias, mas que também são sempre válidas, são as demais perguntas que são importantes de serem respondidas no âmbito escolar, como por exemplo o motivo de determinada ideia ter sido aceita, porque outras alternativas foram abandonadas. Isso tudo permite entender o presente, por investigar o passado (Drummond *et al.*, 2108).

Assim, se atinge uma compreensão mais completa do conteúdo conceitual da disciplina, no caso específico de botânica, espera-se, por meio do uso de história da ciência, propor que:

"[...] aprender biologia, incluindo botânica, pode ampliar o repertório conceitual e cultural dos estudantes, auxiliando na análise crítica de situações reais e na tomada de decisões mais consciente, formando cidadãos mais reflexivos e capazes de modificar sua realidade." (Ursi *et al.*, 2018, p. 8)

No caso da classificação de plantas, por exemplo, não se deve mostrar somente como as plantas são agrupadas e os seus critérios. Entender a classificação e ver sentido no que é estudado e aprendido, só acontece quando se sabe o motivo da

classificação. Essa contextualização demanda percorrer alguns fatos importantes da história do ser humano, como por exemplo a necessidade de organizar as plantas comestíveis e as não comestíveis e depois entre as plantas medicinais e não medicinais. Interessante notar ainda a intensão utilitarista das plantas. Com as navegações atingimos um número alto de plantas que precisavam ser organizadas e classificadas, mas agora já um pouco desligada do sentido utilitarista, mas como um estudo pela curiosidade própria do ser humano. Entender esses breves processos, pode colaborar com a compreensão das classificações, mais do que decorar os nomes. O objetivo do ensino de botânica é ensinar efetivamente os conceitos e processos (Ursi *et al*, p. 10, 2018).

Essa lacuna de informação não está presente somente nos discursos dos professores, mas também nos livros didáticos. Os livros apresentam os conceitos, sem comentar quais perguntas estavam querendo responder (Drummond *et al.*, 2018). Esse modo de apresentação de conteúdo reforça a ideia de uma verdade pronta e terminada, tão esperada e desejada não só pelas alunas e alunos como pela sociedade como um todo. É preciso que os estudantes tenham contato com os conteúdos procedimentais e esse deve ser também um dos objetivos do ensino da botânica (Ursi *et al*, p. 10, 2018)

Usar uma fonte primária no ensino pode ajudar a ver quem foram os responsáveis por essas ideias e o que buscavam ao estudar tais conceitos. Algo interessante, seria solicitar aos estudantes que procurassem ver se as perguntas atuais da botânica ainda são as mesmas, ou se essa fonte primária ainda está válida para as dúvidas da atualidade.

Um dos problemas que encontramos no ensino é a banalização de alguns conceitos quando são tratados como evidentes pelos docentes (Boss *et al.*, 2010, p. 195), Em seu artigo, Boss e colaboradores comentam do caso da física, mas pode ser repensado para a biologia, quando adotamos a ideia de que os conceitos de célula, flor, órgão e espécie são óbvios para todos.

A classificação não pode ser tratada com pouca importância no ensino. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) discorrem sobre esse conteúdo no ensino fundamental II, afirmando que a fragmentação desse tema tratado na escola é problemática, pois simplifica algumas áreas. Especificamente a botânica e a zoologia

são abordadas como se seu conteúdo tangesse apenas classificação dos seres vivos (Brasil, 1998, p. 27). Na escola, o ensino de classificação ainda é rotineiramente ensinado na sistemática morfológica, utilizando os agrupamentos propostos por Linné e se atendo a nomenclaturas, sem reconhecer que há uma mudança atual no conceito de classificação (Brasil, 1998, p. 68). Os estudos recentes de filogenética ainda não estão presentes no currículo nacional e, assim, distanciam as alunas e os alunos da taxonomia utilizada pela ciência atual.

Por essa razão, o ensino de ciências na educação básica não deve ser considerado pelas escolas como uma simples instrução de conhecimentos científicos sem intuito algum, os quais propagam uma visão equivocada e deturpada sobre o trabalho da ciência. Limitando o ensino dela somente a conhecimentos específicos, sem nenhum estudo das questões sociais, é possível que até mesmo a curiosidade sobre os conhecimentos científicos que as alunas e alunos têm, se perca no decorrer da vida escolar. Ajudaria pensar que os professores não deveriam somente se preocupar em transmitir o pensamento do que sabemos sobre a ciência, mas sim de como sabemos sobre a ciência (Monk & Osborne, 1997, p. 407).

Essas características se traduzem, no caso da classificação, no ato de ensinar somente as nomenclaturas e as regras de organização dos seres vivos, o que torna a transmissão uma mera instrumentalização de modelos. Contra essa visão, deve-se buscar compreender melhor os métodos que são desenvolvidos pela ciência, humanizando os cientistas e mostrando como desenvolveram seus trabalhos no contexto de sua época, fazendo-os mais próximos das alunas e alunos (Sasseron *et al.*, 2013 p. 266; Matthews, 1994 p. 50). Um recurso que auxilia a melhor compreensão da Natureza da Ciência (NdC) é o uso de história da ciência em sala de aula.

O uso da fonte primária, pode se dar no início de um conteúdo, como algo que apresente esse conhecimento aos estudantes (Boss *et al.*, 2010, p199).

5.2 Algumas diretrizes para a professora e o professor

O uso de tais pareceres em sala de aula pode minimizar problemas já conhecidos de falta de engajamento e contextualização dos conteúdos. Boss *et al.* (2010) apresenta que os estudantes têm dificuldades no processo de ensino

aprendizagem principalmente por conta da metodologia utilizada e da banalização dos conceitos, em que resta a memorização dos conteúdos, sem a uma construção sólida do conhecimento.

Aqui não se espera esgotar as possibilidades, mas sim trazer um cenário para uso. Uma das possibilidades nesse caso é utilizar de metodologias distintas. Uma delas sugerida é o uso de fontes primárias, pois apresentam o conceito como ele realmente foi concebido, evidenciando até mesmo que há casos foram concebidos com erros. Esses erros não diminuem o trabalho, mas apresentam realidades que podem passar despercebidas em uma análise exclusivas dos conteúdos conceituais. O uso dessas fontes primárias tem potencial para trazer relevância para os conceitos, mas também mostrando seu desenvolvimento, bem como parte do processo de construção do saber científico.

No âmbito do ensino, as traduções têm potencial de uso também na formação de professores, para além da educação básica, porém será focado nas possibilidades em sala de aula para alunas e alunos do ensino fundamental 2. Para o uso produtivo desses conteúdos de botânica aqui apresentados, pedagogicamente se faz necessário a utilização conjunta e combinada com o currículo escolar. A partir da nova proposta curricular do ensino fundamental da BNCC, o conteúdo de botânica, que antes era apresentado aos estudantes somente no 7º ano, agora foi, com menor presença, para o 8º ano, focando na reprodução das plantas (Brasil, 2018, p. 349). Essa diminuição de conteúdo e ênfase em uma das temáticas é um prejuízo, como aponta Ursi *et al.* (2018, p. 12) ao apontarem que a BNCC é um caso grave em que poucos exemplos botânicos são encontrados e que assim, é um dever valorizar as plantas e o seu ensino.

Há alguns motivos para o uso dos pareceres traduzidos, como por exemplo apresentar aspectos de Natureza da Ciências aos estudantes. Essa prerrogativa apresenta quatro motivos iniciais. Primeiro pelo fato de apresentar termos da botânica não mais utilizados, o que é uma riqueza por possibilitar a discussão das mudanças que ocorrem na ciência, e as modificações conforme as novas demandas da atualidade. Certamente, há espaço para a discussão sobre os termos *monocotiledôneas* e *dicotiledôneas*, que são utilizados até hoje e que não mudaram. Nesse momento, curiosamente se pode apresentar como os termos da biologia, tão

representada por terminologias, surgem. Notamos isso no trecho abaixo da tradução do parecer da Sociedade Real de Medicina presente neste trabalho.

O embrião existe sozinho e sem ser acompanhado dos lóbulos femininos chamados Cotilédones, ou ele é fixado a um único lóbulo, ou enfim ele se encontra entre dois lóbulos. A partir daí uma primeira e grande divisão das plantas em *Acotilédones*, *Monocotilédones* e *Dicotilédones*, divisão fundada sobre a constante uniformidade desses caracteres em todas as ordens conhecidas.

Segundo, porque nesses pareceres se encontram diversas citações de outros estudiosos da época, e até mesmo dos que redigiram o parecer. Esse aspecto favorece a discussão de que um cientista não trabalha sozinho, nem mesmo isolado, o que possibilita discutir com os estudantes sobre o desenvolvimento coletivo da ciência. O trecho abaixo da tradução do parecer da Academia Real de Ciências presente neste trabalho traz essa temática.

Os botânicos mais instruídos reconheceram a existência de relações naturais, a importância de suas pesquisas e a vantagem resultante de uma distribuição que coloca todos os vegetais segundo a ordem dessas relações. Dentre os autores que o fizeram, com mais sucesso, pesquisas desse gênero, Sr. de Jussieu cita Linné, que apresentou *Fragmens* ou ordens naturais, mas sem assinalar nenhum caractere; Bernard de Jussieu, seu tio, que estabeleceu uma sequência de ordens naturais no Jardim Real de Trianon; e M. Adanson que publicou, depois de certo tempo, uma obra intitulada *Familles de Plantes*.

Terceiro, a necessidade do parecer para a época e como isso acontece até hoje. Essa estrutura de comunicação científica apresenta vantagens e desvantagens que podem ser trabalhadas, até mesmo a discussão dos laços e amizades que influenciam as obras publicadas. Bem como, o estilo de escrita dos pareceres e como abordam a obra, o que aponta pontos de vista distintos a partir da instituição de onde se fala. No trecho abaixo, da tradução do parecer da Sociedade Real de Medicina, se vê exemplos dessa comunicação e laços de influência da época.

Tal é a obra de Sr. Jussieu, escrita distante em um estilo no qual encontramos toda a elegância que pode permitir as expressões técnicas inevitáveis nesses tipos de obras. Nós acrescentamos ainda à sua honra que ele parecia menos ocupado com sua própria glória do que com o cuidado de elevar um monumento àquele de seu tio igualmente sábio, modesto e virtuoso. Mas o monumento é duplo, e apresentando dois nomes à posteridade, ele oferecerá aos sábios que o seguirem uma grande obra a continuar e um belo modelo a seguir. Nós pensamos então que a Sociedade não pode senão concordar com sua aprovação ao trabalho de Sr. Jussieu, e que ele deve aparecer sobre seu privilégio.

Por último, não para esgotar as possibilidades, a chegada de trabalhos traduzidos aos demais idiomas e como refletir a necessidade de divulgação dos trabalhos. Isso vale também na consideração da língua inglesa como a língua da ciência hoje em dia, provocando os estudantes a refletirem sobre as publicações em português brasileiro e o acesso nativos à ciência produzida em seus próprios países. Com essas considerações, e caso o professor ainda acredite ser oportuno, há a possibilidade de discutir aspectos relacionados a tradução de textos, como o uso de conceitos, as questões regionalistas, geracionais e temporais.

Já em sala de aula, uma das possibilidades de seu uso é no início de uma nova temática, em que se propõem aos estudantes se questionarem sobre a necessidade desses documentos para a época, quem os redigiu e quais conhecimentos estão sendo apresentados. Por utilizar os pareceres traduzidos, se torna interessante mostrar uma foto do parecer real, isso ajuda a despertar a curiosidade dos estudantes. O uso do texto na íntegra é desaconselhado, pois, além de extenso, pode gerar um resultado inverso no engajamento dos estudantes. Ao professor é aconselhado selecionar o trecho que lhe parece mais adequado, para desenvolver os trabalhos de maneira individual ou em coletivo, o que neste último favorece a troca de conhecimentos e resolução de dúvidas.

Nas conversas iniciais, o docente pode instigar a curiosidade e reflexão dos estudantes, ao perguntar a necessidade de classificar as coisas que se há em casa e quais os critérios que são utilizados. Como por exemplo, as comidas perecíveis das não perecíveis. Em decorrência dessa primeira conversa, parte-se para as discussões próprias da botânica, como questioná-los sobre a necessidade de classificar as plantas, ainda que em um aspecto utilitarista, para desenvolver essa visão como algo necessário para a biologia. Assim, os motivos levantados pelos estudantes podem ser comparados aos dos estudiosos da época em que os pareceres foram escritos, bem como os critérios de classificação levantados. Com isso, se espera confrontar o pensamento da época com o pensamento atual dos estudantes, para que assim possam refletir se se aproximam mais dos critérios atuais de classificação ou os anteriores.

Com essas diretrizes espera-se trazer mais contexto para os estudantes, em seu processo de ensino e aprendizagem sobre a classificação botânica.

6. Conclusão

Já houve muitos casos, por muito tempo, em que história da ciência foi narrada para vangloriar um determinado estudioso e seus feitos. Isso ocorreu, algumas vezes, quando contada por um de seus seguidores ou discípulos, como foi o caso de Linné, apresentado por Jean-Jacques Rousseau, que o tinha como um virtuoso, marginalizado por uma elite intelectual (Goodman, 2020, p. 68). A historiografia contemporânea faz um movimento contrário. Desconstrói a ideia dos mitos da ciência, procurando analisa-lo diacronicamente, isto é, com base nas relações e proporções contextualizadas de seus estudos. Certamente, não é diminuir o seu trabalho, mas conseguir expor que normalmente há histórias que precisam aparecer para dar os créditos aos envolvidos, se baseando de aspectos de história da ciência. Afinal, as grandes contribuições à ciência não acontecem repentinamente, a partir do nada. Não foi diferente no caso da classificação de plantas de Carl von Linné, publicada pela primeira vez em 1735, e que constitui até hoje a espinha dorsal da taxonomia, acrescida, é claro, como mencionado nesta dissertação, dos aportes evolutivos do pós-Darwin. O “sistema natural” de classificação de Linné foi precedido, e é tributário, de outros métodos e sistemas, como o de Joseph Pitton de Tournefort, que foi de uso praticamente universal por mais de cinquenta anos. Foi também precedida da classificação elaborada na mente de Bernard de Jussieu e concretizada na distribuição das plantas em certos canteiros do palácio de Versailles. Graças a seu sobrinho, Antoine-Laurent de Jussieu, a classificação de Bernard não foi esquecida e conquistou seu lugar na história da taxonomia ao ser exposta em obra publicada em 1789, com o título *Genera Plantarum, secundum ordines naturales disposita juxta methodum in Horto Regio Parisiensi exaratam, anno 1774*.

Sobre o personagem histórico desta pesquisa, é interessante notar o fato de se encontrar poucos trabalhos publicados a seu respeito – certamente em decorrência, em alguma medida, de que uma de suas principais ideias, a classificação, não ter sido publicada por ele mesmo. Sua classificação ter sido conhecida posteriormente leva a reflexões sobre sua postura e ambições como estudioso de uma época marcada por personalidades fortes e influentes no mundo acadêmico.

Aspectos sociais são importantes para entender melhor o episódio histórico dos personagens que impactam significativamente o modo de se fazer ciência. As

dinâmicas sociais, como essa, afetaram diretamente as instituições das ciências da época, como as academias. No caso da revolução política que se seguiu à época de Bernard de Jussieu na França, a partir de 1789, as próprias instituições pilares das ciências, como a Academia Real de Ciências de Paris, foram fechadas.

Antes disso, desde meados do século XVII, as academias científicas detinham um grande poder na construção do conhecimento científico. Uma das vias em que tal poder se instalava era no controle sobre as publicações, pois elas aprovavam o que era ciência bem feita, e descartavam o que consideravam, por exemplo, charlatanismo. Por meio desse tipo de mecanismo de curadoria, as academias validavam a credibilidade de o que era considerado científico. Por outro lado, não garantia que se favorecesse mais um determinado estudioso e se perseguisse outro.

Esse poder sobre as publicações era exercido por meio de comissões designadas para avaliar uma obra que pleiteasse o prelo, como a classificação de Bernard de Jussieu apresentada por Antoine-Laurent de Jussieu. Normalmente, tais pareceristas eram estudiosos de reconhecida relevância entre os pares e que detinham essa função de avaliar e determinar o que possuía suficiente qualidade para ser publicado.

Com os pareceres favoráveis de duas academias – *Académie Royale des Sciences* e *Société Royale de Médecine de Paris* – Antoine-Laurent recebeu a permissão para publicação. O que torna esses pareceres importantes é o fato de que ao avaliarem a obra, os membros das duas comissões, presididas por Marques de Condorcet e Vicq D'Azyr,

Com isso, há valor na obra publicada que gera reflexões sobre seus potenciais usos em diferentes contextos, como é o caso do processo de ensino e aprendizagem da origem e desenvolvimento dos sistemas e métodos de classificação biológica.

Para escapar da centralidade lineliana no ensino de classificação, é possível – e desejável – ampliar os conhecimentos dos estudantes sobre outros estudiosos que também se dedicaram ao tema e com isso fomentar os jovens a buscarem noções fundamentadas sobre aspectos de natureza da ciência. Entender tais aspectos, como o da humanidade dos cientistas (eles não são mitos), com por exemplo de Candolle, um dos discípulos de Linné, que disse que continuou nas ciências graças a uma expedição que participou (Goodman, 2020, p. 84).

Em sala de aula, espera-se ver que o uso de fontes primárias da história da ciência, além de promover um maior engajamento dos estudantes, pode facilitar a aquisição do conteúdo em si, insistentemente assumido como principal objetivo das aulas de ciências. Esse material pode ser usado de numerosas formas e as suas possibilidades ficam à criatividade das professoras e professores.

7. Referências bibliográficas

ADANSON, Michel. **Familles des Plantes: I partie**. Comte de Provence. 1763.

ALLCHIN, Douglas. History as a Tool. Pp. 28-45. in: _____. **Teaching the nature of science: perspectives & resources**. Saint Paul: SHiPS Education, 2013.

_____. The Nature of Science: From Test Tubes to Youtube. Pp. 3-27. in: _____. **Teaching the nature of science: perspectives & resources**. Saint Paul: SHiPS Education, 2013.

BONDAROY, Auguste Denis Fougeroux de; DESFONTAINES, René Louiche; LAMARCK, Jean-Baptiste. Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences, du premier Juillet 1789. Pp. 5-11. In: JUSSIEU, Antoine Laurent. **Genera Plantarum**. PARISII: apud viduam Hérissant, 1789.

BOSS, Sérgio Luiz Bragatto; SOUZA FILHO, Moacir Pereira; CALUZI, João José. Contribuições de um texto histórico de fonte primária para a aprendizagem significativa da lei de Coulomb. In: BASTOS, Fernando. (Org.). **Ensino de ciências e matemática III: contribuições da pesquisa acadêmica a partir de múltiplas perspectivas**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. pp. 193–217.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Documento normativo. Resolução 02/2017. Brasília, 2017.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais (terceiro e quarto ciclo)**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138p.

CLOUGH, Michael P. **The Story Behind the Science: Bringing Science and Scientists to Life in Post-Secondary Science Education**. Science & Education. Vol. 20, 7-8, 2011. pp. 701-717.

DEBUS, Allen G. **Man and nature in the Renaissance**. Cambridge University Press, 1978. 159p.

- DRUMMOND, Juliana M. Hidalgo F.; OLIVEIRA, Wesley Costa; Fonseca Deyzianne Santos. Investigating the Didactic Use of Primary Sources on the History of Vacuum and Atmospheric Pressure. In: PRESTES, Maria Elice de Brzezinski; SILVA, Cibele Celestino. (eds) **Teaching Science with Context**. Science: Philosophy, History and Education. Springer, Cham. 2018.
- FORATO, Thaís Cyrino de Mello; PIETROCOLA, Maurício; MARTINS, Roberto de Andrade. **Historiografia e natureza da ciência em sala de aula**. Caderno brasileira de ensino de física. abril de 2011, Vol. 28, 1, pp. 27-59.
- FOUCHY, Grandjean. **Éloge de M. de Jussieu**. Histoire de l'Académie Royale des Sciences. 1777, pp. 94-117.
- GOODMAN, Dane. **What it meant to be linnaean in Revolutionary France**. Isis, Vol. 111, 1, 2020. pp. 67-85.
- HODSON, Derek. Making NOS teaching explicit and reflective. Pp. 77-112. in: _____. **Teaching and Learning about science: language, theories, methods, history, traditions and values**. Rotterdam: Sense Publishers, 2009.
- JENSEN, Gerda Maisa. **Lazzaro Spallanzani (1729-1799) e o torpedo: um tipo de peixe elétrico?** São Paulo, 2008. Dissertação (Mestrado em História da Ciência) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- JONKER, F. P. **The genus Jussieu L. (Oenotheraceae) in Suriname**. Mededelingen van het Botanisch Museum en Herbarium van de Rijksuniversiteit te Utrecht. 1942. pp. 147-150.
- JUSSIEU, Antoine Laurent. **Genera Plantarum**. PARISIIS: apud viduam Hérissant, 1789.
- JUSSIEU, Bernard. **Histoire d'une Plante, connue par les botanistes sous le nom de Pilularia**. Memoire de L'Academie Royale des Science. 1739. pp.240-257
- JUSSIEU, Bernard. **Histoire du Lemma**. Memoire de L'Academie Royale des Science. 1740. pp.262-276

- KLASSEN, Stephen. **The Application of Historical Narrative in Science Learning: The Atlantic Cable Story**. Science & Education. Vol.16, 3. 2007. pp. 335-352.
- LAISSUS, Yves. Joseph de Jussieu. Pp. 200-201, in: GILLISPIE, Charles Coulston. **Dictionary of Scientific Biography**. New York: Charles Scribner's Son, Vol. 7 & 8, 1981.
- MAGNIN-GONZE, Joëlle. **Histoire de la botanique**. Paris: Delachaux et Nistlé, 2004. 217p.
- MARTINS, Roberto de Andrade. Ciência versus historiografia: os diferentes níveis discursivos nas obras sobre história da ciência. Pp. 115-145. in: ALFONSO GOLDFARB, Ana Maria; BELTRAN, Maria Helena Roxo (eds.). **Escrevendo a História da Ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. São Paulo: EDUC / Livraria de Física / FAPESP, 2005.
- MATTHEWS, Michael R. History of Science in the Curriculum. Pp. 49-82. in: _____, **Science teaching: the role of history and philosophy of science**. Routledge, 1994.
- MAZLIAK, Paul. **La biologie au siècle des lumières**. Paris: Vuibert, 2006. 471p.
- MCCLELLAN, James E. **Specialist Control: The Publications Committee of the Académie Royale Des Sciences (Paris) - 1700-1793**. Transactions of the American Philosophical Society, American Philosophical Society New Series, Vol. 93, 3 (2003). pp. i-134.
- METZ, Don; KLASSEN, Stephen; MCMILLAN, Barbara; CLOUGH, Michael; OLSON, Joanne. **Building a Foundation for the Use of Historical Narratives**. Science & Education. 2007, Vol.16, 3-5, pp. 313-334.
- MONK, Martin; OSBORNE, Jonathan. **Placing the History and Philosophy of Science on the Curriculum: A Model for the Development of Pedagogy**. Science Education. 1997, Vol.81, 4, pp. 405-424.
- MORTON, Alan G. **History of Botanical Science: An Account of the Development of Botany from Ancient Times to the Present Day**. London: Academic Press, 1981. 474p.

- PRESTES, Maria Elice Brzezinski; **A investigação da natureza no Brasil-Colônia**. São Paulo: Annablume/FAPESP, 2000. v. 1. 153p
- _____. **A Biologia experimental de Lazzaro Spallanzani (1729-1799)**. São Paulo, 2003. 401 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.
- _____; OLIVEIRA, Patrícia; JENSEN, Gerda Máisa. **As origens da classificação de plantas de Carl von Linné no ensino de biologia**. Filosofia e História da Biologia. 2009, Vol. 4, pp. 101-137.
- RUDGE, David Wýss; CASSIDY, David Paul; FULFORD, Janice Marie; HOWE, Eric Michael. **Changes Observed in Views of Nature of Science During a Historically Based Unit**. Science & Education, 2014, Vol.23, 9, pp. 1879-1909.
- SACHS, Julius Von. **Histoire de la Botanique**. Libraires-Éditeurs, Paris, 1892.
- SAINT-HILAIRE, Étienne Geoffroy; LE ROY, Jean-Baptiste; HALLÉ, Jean Noël. Extrait des Registres de la Société Royale de Médecine, du 3 Juillet 1789. Pp. 12-24, in: JUSSIEU, Antoine Laurent. **Genera Plantarum**. PARISIIS: apud viduam Hérissant, 1789.
- SASSERON, Lucia Helena; BRICCIA, Viviane; CARVALHO, Ana Maria Pessoa. Aspectos da natureza das ciências em sala de aula: exemplos do uso de textos científicos em prol do processo de alfabetização científica dos estudantes. Pp. 265-276. in: SILVA, Cibelle Celestino; PRESTES, Maria Elice Brzezinski. **Aprendendo ciência e sobre sua natureza: abordagens históricas e filosóficas**. São Carlos: Tipographia, 2013.
- SIGRIST, René. On some social Characteristics of the eighteenth-century botanists. In: HOLENSTEIN, André; STEINKE, Hubert; STUBER, Martin (eds). **Scholars in Actions**. The practice of knowledge and the figure of the savant in the 18th Century, Leiden and Boston, Brill, 2013. pp. 205-234.
- STAFLEU, Frans A. Antoine-Laurent de Jussieu. Pp. 198-199, in: GILLISPIE, Charles Coulston. **Dictionary of Scientific Biography**. New York: Charles Scribner's Son, Vol. 7 & 8, 1981.

- _____. Adrien-Henri Laurent de Jussieu. Pp. 196-197, in: GILLISPIE, Charles Coulston. **Dictionary of Scientific Biography**. New York: Charles Scribner's Sons, Vol. 7 & 8, 1981.
- _____. Antoine de Jussieu. Pp. 197-198, in: GILLISPIE, Charles Coulston. **Dictionary of Scientific Biography**. New York: Charles Scribner's Son, Vol. 7 & 8, 1981.
- _____. Bernard de Jussieu. Pp. 199-200, in: GILLISPIE, Charles Coulston. **Dictionary of Scientific Biography**. New York: Charles Scribner's Son, Vol. 7 & 8, 1981.
- URSI, Suzana *et al.* **Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica**. Estudos avançados, São Paulo, v. 32, 94. 2018. pp. 7-24.
- WANDERSEE, James H. On the Value and Use of the History of Science in Teaching Today's Science: Constructing Historical Vignettes. Pp. 278-283 in: HERGET, Don Emil (ed.), **History and Philosophy of Science in Science Teaching**. Florida State University, Tallahassee, 1990.
- _____, James H. **The Historicality of Cognition: Implications for Science Education Research**. *Journal of Research in Science Teaching*. 1992, Vol.29, 4, pp. 423-434.