

O projeto do genoma sintético, ou projeto do genoma mínimo, objetiva a construção de um organismo mínimo baseado em um genoma reduzido sinteticamente e produzido quimicamente. Esse grupo de pesquisa entende por “síntese” o ato de extrair, purificar, simplificar e racionalizar as partes dos sistemas ou organismos vivos.

Sergio de Souza Salles

A biologia sintética e as categorias da metafísica clássica

Synthetic biology and categories of classical metaphysics

SERGIO DE SOUZA SALLES*

Resumo

A biologia sintética desafia a cultura contemporânea com produtos que unem o artificial ao natural, o inorgânico ao orgânico, o não vivente ao vivente, questionando frequentemente os limites das clássicas categorias que distinguem um modo de ser do outro. Tal desafio se faz inclusive presente em alguns intérpretes de Tomás de Aquino, que julgam sua metafísica da substância e dos artefatos como incapaz de interpretar validamente os produtos da ciência e da tecnologia humana. Reavaliar as categorias metafísicas de Tomás de Aquino como aptas para a interpretação do estatuto ontológico dos produtos da biologia sintética, em particular da célula sintética, é o principal objetivo a ser aqui alcançado.

Palavras-chave: Tomás de Aquino; Biologia sintética; Metafísica; Substância; Artefato.

Abstract

Synthetic biology challenge the contemporary culture with products that aims to synthesize nature with artifacts, inorganic with organic, non-living with living beings, often questioning the boundaries of traditional categories that distinguish one mode of being from another. This challenge is made also present in some interpreters of Aquinas, who judge his metaphysics of substance and artifacts as unable to properly understand the products of science and human technology. Reassessing the metaphysical categories of Thomas Aquinas as suitable for the interpretation of the ontological status of the products of synthetic biology, in particular the synthetic cell, is the main aim to be achieved in this paper.

Keywords: Thomas Aquinas; Synthetic biology; Metaphysics; Substance; Artifact.

* Doutor em Filosofia pela PUC-RJ; professor adjunto da Universidade Católica de Petrópolis, RJ e professor do Instituto de Filosofia João Paulo II – RJ. E-mail: sallesfil@gmail.com.

I. Introdução

O tema proposto para o presente estudo parece anacrônico e deve ser esclarecido. Há uma dupla razão para aproximar Tomás de Aquino (1225-1274) da biologia sintética, ou melhor, das questões ontológicas suscitadas por seus produtos, em particular, pela célula sintética.

Em primeiro lugar, há significativa divergência entre os intérpretes de Tomás de Aquino sobre a aplicação de certas distinções conceituais (substância *versus* artefato, natural *versus* artificial) aos produtos da tecnologia, que o teólogo medieval não conheceu em vida.

Robert Pasnau, professor da University of Colorado, observa que Tomás de Aquino poderia ter reconsiderado sua distinção entre substância e artefato seja pelos resultados da clonagem, seja pela construção tecnológica de um novo organismo vivo, seja ainda pelas pretensões do projeto genoma mínimo. Diante dessas realidades, Tomás de Aquino deveria ter concedido que a não substancialidade de um artefato “was a contingent feature of the state of technology in the thirteenth century” (PASNAU, 2002, p. 415, n. 3).

Eleonore Stump, professora de filosofia da Saint Louis University, afirma que, diante do poliestireno expandido (mais conhecido no Brasil pela marca Isopor®), a distinção de Tomás de Aquino entre substância e artefato é reduzida. E especula que “if Aquinas had known some of the products of contemporary technology, he would have found the distinction between substance and artifact much harder to make crisp and clear” (STUMP, 2003, p. 44).

Eleonore Stump e Robert Pasnau talvez encontrem atualmente mais exemplos tecnológicos para suspeitar dos limites da referida distinção ontológica proposta pelo Aquinate. Dentre esses exemplos, deve-se destacar o da primeira célula bacteriana sintética produzida, em 2010, pelo J. Craig Venter Institute, que impulsionou novamente a discussão sobre o que é a vida, sobre quais são os limites entre o artificial-sintético e o natural-substancial, não só entre cientistas, mas também entre filósofos e teólogos. Eis aqui outra razão para aproximar Tomás de Aquino, seus intérpretes e os produtos da biologia sintética.

A biologia sintética é um ramo da biologia contemporânea que apresenta diferentes programas de pesquisa unificados por um objetivo comum: a construção de novas formas de vida.

Há ao menos dois diferentes programas de pesquisa na biologia sintética. O primeiro pertence ao projeto das protocélulas, que objetiva a construção de um conjunto químico, semelhante ao dos vivos, na forma de um sistema celular artificial, capaz de reproduzir e conservar a si mesmo e, talvez, desenvolver-se por si. Nesse primeiro programa de pesquisa, entende-se por “síntese” o ato de combinar, unir, acrescentar, inserir partes artificialmente construídas para a produção de um novo sistema de vida.

O segundo identifica-se com o projeto do genoma sintético, ou projeto do

genoma mínimo, e objetiva a construção de um organismo mínimo baseado em um genoma reduzido sinteticamente e produzido quimicamente. Esse grupo de pesquisa entende por “síntese” o ato de extrair, purificar, simplificar e racionalizar as partes dos sistemas ou organismos vivos.

A bioengenharia, por seu turno, almeja a construção de células e organismos programáveis artificialmente¹. Em termos jornalísticos, W. Wayt Gibbs (2004) assim apresenta os objetivos da engenharia genética ou biologia sintética:

This nascent field has three major goals: one, learn about life by building it, rather than by tearing it apart. Two, make genetic engineering worthy of its name--a discipline that continuously improves by standardizing its previous creations and recombining them to make new and more sophisticated systems. And three, stretch the boundaries of life and of machines until the two overlap to yield truly programmable organisms. Already TNT-detecting and artemisinin-producing microbes seem within reach. The current prototypes are relatively primitive, but the vision is undeniably grand: think of it as Life, version 2.0.

Construir, reconstruir, modelar, programar mais e novos sistemas de vida, estreitando os limites entre os vivos e as máquinas até que haja organismos plenamente controláveis e previsíveis pela ciência são objetivos enaltecidos até mesmo na forma de um *slogan*: “life version 2.0”.

Dentre as questões filosóficas suscitadas pela biologia sintética, a do estatuto ontológico dos organismos sintetizados ou artificiais parece exigir uma revisão das categorias que até então definiam os limites entre vivo e não vivo, natureza e artefato humano. Como observam Anna Deplazes & Markus Huppenbauer (2009, p. 59 e p. 61):

(...) once this has been achieved, this would indeed be the production of a synthetic organism. Such a synthetic cell would fulfill the compositional and functional criteria of an organism but it would be created artificially. The production of such a cell would indeed be creation of life from non-living matter.

(...) The clear-cut difference of what is perceived as a machine and what is perceived as an organism is being blurred; hybrid entities seem to become reality.

O gradativo obscurecimento da distinção entre natureza e artefato, entre organismo e máquina, entre seres vivos e não vivos é inegável no

¹ Sobre os diferentes métodos e objetivos das pesquisas na biologia sintética, confira: Anna Deplazes & Markus Huppenbauer (2009); Pier Luigi Luisi (2006); W. Wayt Gibbs (2004).

contexto da ciência e da tecnologia contemporânea, graças aos avanços crescentes da engenharia genética e da biologia sintética.

Essa última, em particular, define seu escopo exatamente nos limites entre o natural e o artificial, entre o orgânico e o sintético. Os produtos da biologia sintética parecem habitar as duas realidades, ou melhor, parecem fundar e fazer emergir uma nova realidade em que a clássica distinção entre o domínio da vida e o domínio do artificial é relativizada, quando não é simplesmente suprimida.

O interesse hermenêutico sobre as categorias metafísicas do Aquinate alia-se, neste artigo, ao interesse especulativo propriamente metafísico que, partindo das categorias clássicas, almeja interpretar validamente os produtos contemporâneos da ciência e da tecnologia, em especial os da biologia sintética e, em particular, a célula sintética.

Há ao menos três questões pertinentes à proposta temática aqui desenvolvida: qual é o estatuto ontológico dos atuais produtos da biologia sintética, tais como a célula sintética? Os artefatos técnicos, entendidos a partir das categorias de Tomás de Aquino, pertencem ao gênero das substâncias ou dos acidentes? Ademais, admitiria Tomás de Aquino que a técnica² humana possa ser a causa de novos seres vivos? Para responder a essas questões, é preciso recuperar, ainda que em suas linhas gerais, as noções fundamentais da metafísica do Aquinate.

II. A estrutura metafísica dos entes

2.1. Ente e vivente

Em suas obras, Tomás de Aquino oferece mais de uma explicitação do conceito de “ente” (*ens*). Deve-se recordar, primeiramente, que “ente” (*ens*) é o particípio presente do verbo “ser” (*esse*), assim como “estudante” é particípio ativo de “estudar”.

Quando não são utilizados com o mesmo significado, “ente” encontra-se no *corpus thomisticum* com pelo menos quatro acepções: 1) o ato mesmo de ser (*actus essendi*); 2) o sujeito que tem ser (*id quod habet esse*) ou participa do ser (*id quod participat esse*); 3) a essência da coisa (*essentia rei*); 4) a veracidade da proposição (*veritas propositionis*)³.

Dentre todos os usos de “ente”, o que remete ao ato de ser (*actus essendi*) é o mais original na síntese metafísica do Aquinate. Todas as

² Como se sabe, em latim, “ars” traduz o termo grego “*téchne*”. Como não há, em Tomás de Aquino, nenhuma distinção entre “ars” e “*téchne*”, ambos os termos serão utilizados aqui como sinônimos e, portanto, o leitor não deve conceber por “arte” o que pertence exclusivamente ao campo estético.

³ Essas quatro acepções podem ser reunidas a partir dos diversos modos de dizer “ente” e “ser” expostos por Tomás de Aquino, por exemplo, em *Scriptum super Sententiis* (I, d. 19, q. 5, a. 1; II, d. 37, q. 1, a. 2, ad 3); *Sententia libri Metaphysicae* (V, lect. 9, n. 889); *Quaestiones Disputatae De Potentia* (q.7, a. 2, ad 1). As referências a Tomás de Aquino (1992; 2011), correspondem à *opera omnia* disponível em cd-rom e na internet, de acordo com as seguintes abreviações, apresentadas na nota de rodapé entre parênteses: livro (l.), lição (lec.), capítulo (c.), distinção (d.), questão (q.), artigo (a.), corpo (co.), objeção (obj.), resposta à objeção (ad.), em contrário (sc.). Todas as traduções dos textos latinos são do autor.

perfeições constitutivas e dinâmicas do(s) ente(s), quer sejam consideradas reais ou possíveis, quer ocorram em razão da virtude do próprio agente ou do intelecto, resolvem-se no ato de ser (*actus essendi*), raiz de tudo o que é. "Tudo o que tem ser (*id quod habet esse*) tem sua fonte de realidade, perfeição e sustentação intrínseca no ato de ser (*actus essendi*)" (SALLES, 2009a, p. 72). Nesse sentido, até mesmo a noção de "ente" (*ens*) resolve-se no ser (*esse ut actus essendi*), como o sujeito resolve-se no seu ato primeiro, intrínseco e próprio.

Por sua vez, o termo "vivente", na obra do Aquinate, é utilizado para significar, sobretudo, o sujeito que tem ou participa da vida, do ato de viver. O vivente é, obviamente, ente, mas nem todo ente é vivente⁴. Isso significa que a noção de vivente, em Tomás de Aquino, não tem a mesma extensão que a noção de ente. Com efeito, vivente é o ente enquanto tem ou participa de um ato formal de uma determinada natureza⁵ ou essência, que tem a potência ativa intrínseca de operar por si mesmo, e não por outro, de conservar a si e sua espécie.

O nome "vida", para Tomás de Aquino, designa em abstrato o que "viver" significa em concreto, a saber, o ato formal de uma determinada natureza ou essência do ente, pelo qual o mesmo tem a potência ativa de mover-se por si mesmo e não por outro. A "vida" pode ser um predicado atribuído ao ente para significar, portanto, quer a sua estrutura constitutiva (ato primeiro), quer a sua estrutura dinâmica ou operativa (ato segundo) (SALLES, 2008, p. 204).

O duplo significado de "vida" em Tomás de Aquino pode ser correlacionado a duas máximas, de origem aristotélica: 1) "*vivere viventibus est suum esse*"; 2) "*vita viventis est ipsum vivere*". Na primeira, o viver remete ao próprio ser do vivente, à sua estrutura metafísica, composta, na leitura tomasiana, de uma essência que participa pelo ser do ato de viver. Na segunda, a vida não significa a totalidade de um ente, nem a sua estrutura metafísica, mas sim sua estrutura dinâmica, que é sinal da estrutura metafísica do vivente e de sua vida (*signum vitae*)⁶.

Assim como Tomás de Aquino não identifica a máxima extensão nocional de ente à de vivente, pois denomina também o não vivente de ente, tampouco identifica a extensão categorial de substância à de vivente.

⁴ Eis a razão pela qual, em outro artigo (SALLES, 2008), recusou-se a condição transcendental ao conceito de vida, defendida por Jeuken (1975).

⁵ O termo "natureza" vai aqui empregado como sinônimo de "essência". O termo "natureza" em Tomás também é termo polissêmico de uso análogo em metafísica. A definição clássica da *Física* (II, 1, 192b20) de Aristóteles considera a natureza como princípio e causa, por si mesma, e não de forma accidental, do que ela constitui e de seu movimento e repouso. Para o comentário de Tomás de Aquino à definição de Aristóteles, confira: *In libros Physicorum*, II, 1, n. 145.

⁶ A interpretação tomasiana dessas máximas pode ser encontrada em: *Scriptum super Sententiis* (IV, d. 49, q. 1, a. 2, co.).

Todo vivente é substância, mas nem toda substância é vivente. Tendo uma extensão conceitual menor do que a de substância, a noção de vivente exprime um gênero de substâncias, cujas essências realizam em si mesmas o ato de viver. Para entender essa relação, é preciso esclarecer agora o que Tomás de Aquino entende por substância.

2.2 Substância e acidente

Assim como os termos “ente” (*ens*) e “vivente” (*vivens*) admitem uma diversidade de usos e significados no léxico tomasiano, assim também o termo “substância” (*substantia*) apresenta-se de forma polissêmica.

Na *Suma Teológica*, ao discutir se “pessoa” é o mesmo que “hipóstase”, “subsistência” e “essência”, Tomás de Aquino distingue dois sentidos fundamentais de “substância”, em torno dos quais constrói a resposta à questão. Dada a relevância dessa passagem para a compreensão dos sentidos de “substância”, transcreve-se em seguida a resposta de Tomás de Aquino:

De acordo com o Filósofo, no livro V da Metafísica, substância diz-se de dois modos. No primeiro, diz-se substância da quiddidade da coisa, que significa a definição, pois dizemos que a definição significa a substância da coisa. Os gregos chamam tal substância de ousia, que traduzimos por essência. Em um segundo sentido, denomina-se substância ao sujeito ou ao supósito que subsiste no gênero substância. E, nessa acepção comum, pode ser nomeada também pelo termo que significa a intenção, e, neste caso, é chamado supósito. Denomina-se também a coisa por três nomes significantes: coisa da natureza, subsistência, e hipóstase, correspondentes às três considerações da substância assim dita. Denomina-se subsistência enquanto existe por si e não em outro, pois subsistir se diz do que é em si mesmo e não em outro. Denomina-se coisa da natureza enquanto ela é o sujeito de uma natureza comum: por exemplo, “este homem é coisa da natureza humana”. Enfim, denomina-se hipóstase ou substância por ser ela o sujeito dos acidentes. O que esses três nomes significam comumente em todo o gênero das substâncias, o termo pessoa significa no gênero das substâncias racionais⁷.

⁷ “(...) secundum philosophum, in V Metaphys., substantia dicitur dupliciter. Uno modo dicitur substantia quidditas rei, quam significat definitio, secundum quod dicimus quod definitio significat substantiam rei, quam quidem substantiam Graeci usiam vocant, quod nos essentiam dicere possumus. Alio modo dicitur substantia subiectum vel suppositum quod subsistit in genere substantiae. Et hoc quidem, communiter accipiendo, nominari potest et nomine significante intentionem, et sic dicitur suppositum. Nominatur etiam tribus nominibus significantibus rem, quae quidem sunt res naturae, subsistentia et hypostasis, secundum triplicem considerationem substantiae sic dictae. Secundum enim quod per se existit et non in alio, vocatur subsistentia, illa enim subsistere dicimus, quae non in alio, sed in se existunt. Secundum vero quod supponitur alicui naturae communi, sic dicitur res naturae; sicut hic homo est res naturae humanae. Secundum vero

O trecho acima evidencia a correlação do termo substância a dois sentidos fundamentais, o de (1) quiddidade ou essência da coisa e o de (2) sujeito ou supósito que subsiste, ou seja, que é em si mesmo, e não em outro. Como para o Aquinate o termo “substância” refere-se à primeira e mais genérica categoria do ente, não há, propriamente falando, uma definição estrita de substância. Não obstante, é possível descrever a condição ontológica de uma substância na seguinte proposição, doravante denominada de D¹:

- “X” é substância se e somente se é um ente cuja quiddidade/essência/natureza compete ser em si mesmo⁸, e não em outro.

Por sua vez, a “definição” de acidente por contraposição à de substância poderia ser assim formulada e identificada como D²:

- “X” é acidente se e somente se é um ente cuja quiddidade/essência/natureza compete ser em outro, e não em si mesmo.

Na metafísica de Tomás de Aquino, o que faz uma substância subsistir não é o mesmo que a faz ser isto ou aquilo. Com efeito, a substância subsiste pelo ato de ser (*actus essendi*), mas é isto ou aquilo pela sua essência/quiddidade (*quod quid est*).

Os dois sentidos de substância, enunciados como critérios necessários para sua identificação, supõem a tese da distinção real⁹ entre essência e ser na ordem da substância, bem como a tese da distinção entre substância e acidente na ordem entitativa¹⁰. Supõem, ainda, no caso das substâncias materiais, que são compostas na ordem da essência, a distinção entre matéria (prima) e forma (substancial).

Essa última é “definida” por Tomás como perfeição primeira, ato primeiro da matéria (*forma nihil aliud est quam actus materiae*), tanto para as coisas naturais quanto para as artificiais¹¹. A forma substancial, assim, em parte se assemelha à forma accidental, e em parte não. Assemelham-se na medida

quod supponitur accidentibus, dicitur hypostasis vel substantia. Quod autem haec tria nomina significant communiter in toto genere substantiarum, hoc nomen persona significat in genere rationalium substantiarum” (TOMÁS DE AQUINO, *Summa Theologiae*, I, q. 29, a. 2, co.).

⁸ Tomás de Aquino ora se refere à substância como o que tem ser “por si mesma” (*esse per se*), ora como o que tem ser “em si mesma” (*esse in se*). Considerando que a “definição” tomasiana de substância não inclui a referência à causalidade, e também que ser “por si” pode ser entendido como uma autonomia em relação à causa extrínseca (o que não seria compatível com a metafísica tomasiana), se optou pela expressão “ser em si mesmo”, em vez de “ser por si mesmo” por ser mais fiel à ideia proposta pelo teólogo de Aquino que, obviamente, considerou as substâncias que têm o “ser por si” como também causadas por Deus.

⁹ Para uma apresentação da tese da distinção real, confira Salles (2009a, p. 32ss). E, para uma discussão dos significados de “distinção”, “diferença”, “alteridade” e “diversidade” em Tomás de Aquino, confira Salles (2009b).

¹⁰ Exclui-se aqui deliberadamente a questão da atribuição por analogia a Deus da noção de “substância”, que só poderia ser feita mediante a remoção (*via remotionis*) das referências às composições e imperfeições existentes na estrutura dos entes criados.

¹¹ “dictum est enim in II De Anima quod forma est actus primus, operatio autem est actus secundus, tanquam perfectio et finis operantis. Et hoc est verum tam in corporalibus quam in spiritualibus, puta in habitibus animae; et tam in naturalibus quam in artificialibus” (TOMÁS DE AQUINO. *In Libros Aristotelis De Caelo*, II, lec. 4, n. 5).

Tecnologias e conhecimento

em que, tanto uma como outra, são atos, ou seja, atualizam e comunicam perfeições aos seus sujeitos. Entretanto, o ato comunicado pela forma substancial à matéria é o próprio ser, enquanto a forma accidental não comunica o ser *simpliciter* à substância, que é seu sujeito próprio, mas sim uma quantidade, uma qualidade ou outro modo accidental de ser.

Enquanto a forma substancial está para a matéria num único sentido, pois é sempre ato primeiro da potência primeira, a forma accidental está para a substância em dois sentidos. Por um lado, a forma accidental está para a substância como o ato está para a potência. Mas, por outro lado, o ato da forma accidental depende do ato da substância, que é primeiro e anterior ontologicamente aos seus modos de ser accidentais¹².

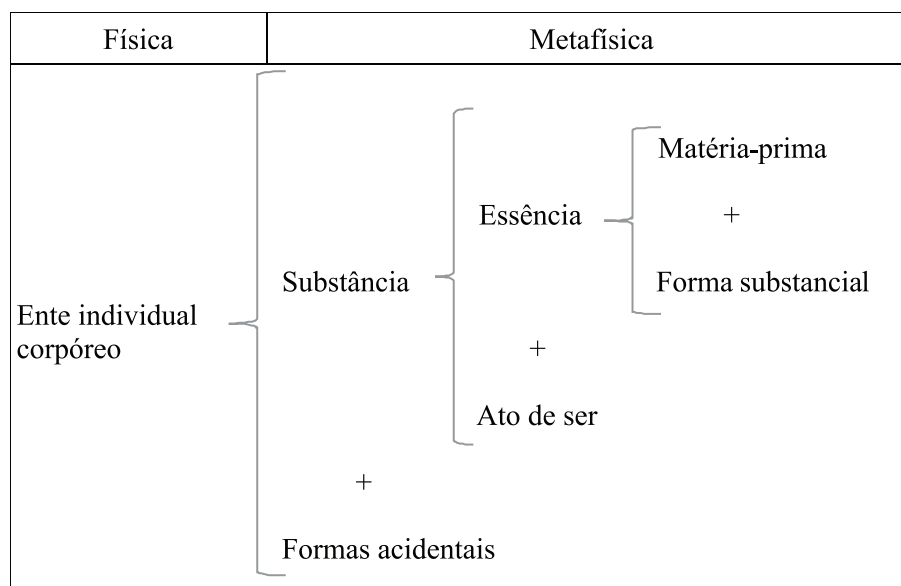
Nas substâncias materiais, sejam naturais ou artificiais, a forma substancial por si não deve ser identificada com a essência, uma vez que essa última resulta justamente da composição entre a forma (substancial) e a matéria (prima), entre o ato primeiro e a primeira potência. Nem a essência, para Tomás de Aquino, se identifica realmente com a substância nos entes compostos, já que é constituída pela união da essência ao ser (*essentia et esse*), sem os quais a substância composta nada seria.

Como todos os atos e perfeições dos entes resolvem-se no ser, o ser é ato de todos os atos e perfeição de todas as perfeições, ou seja, está para todos os princípios e perfeições constitutivas dos entes como o ato está para a potência, e não o inverso. Em outros termos, a forma e a matéria, a essência e a substância, bem como os acidentes de um ente são sempre princípios potenciais em relação ao ser (*esse ut actus essendi*)¹³.

O esquema abaixo ilustra a estrutura metafísica dos entes materiais de acordo com o exposto até aqui:

¹² "Respondeo dicendum quod forma substantialis et accidentalis partim conveniunt, et partim differunt. Conveniunt quidem in hoc, quod utraque est actus, et secundum utramque est aliquid quodammodo in actu. Differunt autem in duobus. Primo quidem, quia forma substantialis facit esse simpliciter, et eius subiectum est ens in potentia tantum. Forma autem accidentalis non facit esse simpliciter; sed esse tale, aut tantum, aut aliquo modo se habens, subiectum enim eius est ens in actu. Unde patet quod actualitas per prius invenitur in forma substantiali quam in eius subiecto, et quia primum est causa in quolibet genere, forma substantialis causat esse in actu in suo subiecto. Sed e converso, actualitas per prius invenitur in subiecto formae accidentalis, quam in forma accidentalali, unde actualitas formae accidentalis causatur ab actualitate subiecti. Ita quod subiectum, in quantum est in potentia, est susceptivum formae accidentalis, in quantum autem est in actu, est eius productivum" (TOMÁS DE AQUINO. *Summa Theologiae*, I, q. 77, a. 6, co.).

¹³ "Unde patet quod hoc quod dico esse est actualitas omnium actuum, et propter hoc est perfectio omnium perfectionum. Nec intelligendum est, quod ei quod dico esse, aliquid addatur quod sit eo formalius, ipsum determinans, sicut actus potentiam: esse enim quod huiusmodi est, est aliud secundum essentiam ab eo cui additur determinandum" (TOMÁS DE AQUINO. *Quaestiones Disputatae De Potentia*, q. 7, a. 2, ad 9).



Levando-se em consideração a estrutura metafísica dos entes, tal como apresentada esquematicamente acima, devem-se retomar as questões inicialmente propostas, que giram em torno do estatuto ontológico dos artefatos.

Com efeito, as noções metafísicas de Tomás de Aquino, quando confrontadas com os produtos da ciência e da técnica contemporânea, parecem questionáveis, como é patente em alguns dos seus intérpretes contemporâneos, que julgam que a distinção entre substância e artefato fundada numa concepção hilemórfica da realidade tornou-se insuficiente senão obsoleta atualmente.

III. Metafísica dos artefatos

Por “metafísica de artefatos” entende-se a interpretação dos artefatos a partir das noções gerais e comuníssimas, que não são redutíveis aos conceitos de validação ou comprovação utilizados especificamente nos programas de pesquisa científica. Em termos escolásticos, uma metafísica de artefatos assumiria os efeitos da arte e da técnica humana para investigá-los enquanto tais e enquanto são entes.

Em diversas ocasiões de suas obras, Tomás de Aquino refere-se aos artefatos, seja para comparar as coisas naturais (*res naturalis*) às artificiais (*res artificialis*), seja para explicar a estrutura hilemórfica dos artefatos, seja para compreender a relação entre substância e artefato (*res artificiata*), seja para desenvolver sua antropologia do artífice, seja, enfim, para determinar por analogia a obra da criação como arte divina.

Por “artefato” e “coisa artificial”, Tomás de Aquino entende, em

Tecnologias e conhecimento

geral, o efeito da arte/técnica. Não parece existir no *corpus thomisticum* nenhuma diferença essencial entre os significados de *res artificialis* e *res artificiata*, embora haja, dentre seus intérpretes, quem prefira estabelecer uma demarcação clara entre seus significados¹⁴. De acordo com Michael Rota (2004, p. 254), Tomás usa *artificialia* e *artificiata* simplesmente como sinônimos para as “coisas que são pela arte” (*quae sunt ab arte*¹⁵) ou “coisas que se tornaram pela arte” (*illa fiunt ab arte*¹⁶).

Um dos textos capitais de Tomás de Aquino sobre a natureza dos artefatos compara-os às coisas naturais e às substâncias do seguinte modo:

(...) *algumas coisas não são substâncias, como é, sobretudo, evidente nas coisas artificiais, mas outras são verdadeiras substâncias na medida em que são de acordo com a natureza, em relação ao ser, e pela natureza são constituídas, em relação ao seu devir, o que ficará claro já que tal natureza, que se está investigando, é substância em alguns casos, isto é, nas coisas naturais, mas não em todos os casos*¹⁷.

O trecho citado do *Comentário à Metafísica de Aristóteles* apresenta uma justificativa para a tese segundo a qual “as coisas artificiais não são substâncias”, doravante identificadas como T¹. Tal justificativa é amparada por dois critérios ou duas premissas, que juntas sustentam a tese inicial. Em relação ao ser, toda substância deve ser conforme a natureza (*secundum naturam*). Em relação ao seu devir, toda substância deve ser constituída pela própria natureza (*per naturam constitutae*). Ora, como as coisas artificiais não são *secundum naturam* nem são *per naturam constitutae*, então as coisas artificiais não são substâncias.

Se à descrição de substância anteriormente exposta na *Suma Teológica* (D¹) fossem acrescidos os dois critérios do trecho citado do *Comentário à Metafísica de Aristóteles*, a condição de substancialidade de qualquer ente ficaria assim determinada, e, doravante, identificadas como D³:

- “X” é substância se e somente se é um ente cuja quiddidade/essência compete ser em si e não em outro, conforme a natureza (*secundum naturam*) e constituída pela própria natureza (*per naturam constitutae*).

Na mesma proporção em que se especificam novas condições para que um ente seja substância, torna-se mais difícil perceber como, de acordo com as premissas do Aquinate, um artefato do artífice humano pode ser uma substância.

¹⁴ Para uma fundamentação da distinção entre o artificial e o artefato em Tomás de Aquino, confira Christopher Brown (2005; 2007).

¹⁵ Cf. TOMÁS DE AQUINO. *Sententia libri Metaphysicae*, VII, lec. 8, n. 2.

¹⁶ Cf. TOMÁS DE AQUINO. *Sententia libri Metaphysicae*, VII, lec. 6, n. 24.

¹⁷ “(...) quod quia quaedam rerum non sunt substantiae, sicut praecipue patet in artificialibus, sed quaecumque sunt secundum naturam, quantum ad esse, et per naturam constitutae, quantum ad fieri, sunt verae substantiae; manifestabitur quod haec natura quam quaesivimus est substantia in quibusdam, scilicet in naturalibus, et non in omnibus” (TOMÁS DE AQUINO. *Sententia Libri Metaphysicae*, VII, lec. 17, n. 33).

Há intérpretes que consideram T¹ como uma conclusão definitiva de Tomás de Aquino sobre a não substancialidade dos artefatos (STUMP, 2003, p. 44; PASNAU, 2002, p. 415, n. 3), dificilmente compatível com os produtos da tecnologia contemporânea. Há, porém, uma outra linha interpretativa mais matizada, tal como a defendida por Michael Rota (2004), cuja tendência serve de base para a construção do presente argumento em favor da aplicabilidade da metafísica tomasiana dos artefatos aos produtos da ciência e da tecnologia contemporânea.

Michael Rota (2004), aliás, estrutura seu próprio argumento a partir de duas passagens fundamentais do *corpus thomisticum* sobre a relação entre substância e artefato. A primeira encontra-se no primeiro capítulo da obra *Dos Princípios da Natureza*, em que se sustenta a seguinte tese: todas as formas artificiais são formas acidentais, já que a arte só opera sobre o que já está constituído pela natureza.

*Todas as formas artificiais são acidentais. A arte, pois, não opera a não ser sobre o que já está constituído no ser perfeito pela natureza*¹⁸.

A arte de que fala Tomás de Aquino é evidentemente a humana, que só opera sobre algo preexistente e, portanto, sobre algo já constituído, algo que já se encontra no ser em ato¹⁹. Para Tomás de Aquino, todas as formas naturais são ou bem substanciais ou bem acidentais, enquanto as formas artificiais são necessariamente acidentais.

A segunda passagem é retirada do *Comentário ao De Anima de Aristóteles*, em que Tomás de Aquino explicitamente modaliza T¹ ao afirmar que o artefato não é substância em razão de sua forma (acidental), mas diz-se substância em razão de sua matéria.

*Um homem, uma madeira e uma pedra são corpos naturais, enquanto uma casa e um machado são coisas artificiais. Os corpos naturais, entretanto, parecem ser substâncias mais do que os artificiais, pois os corpos naturais são princípios dos artificiais. Com efeito, a arte opera a partir da matéria disponibilizada pela natureza. A forma, porém, que a arte induz é uma forma acidental, como a figura ou algo semelhante. Desse modo, os corpos artificiais não pertencem ao gênero da substância por sua forma, mas somente por sua matéria, que é natural. São substâncias, portanto, devido aos corpos naturais. Por essa razão, os corpos naturais são substâncias mais do que os artificiais, pois não são substâncias somente pela matéria, mas também pela forma*²⁰.

¹⁸ "Omnes enim formae artificiales sunt accidentales. Ars enim non operatur nisi supra id quod iam constitutum est in esse perfecto a natura" (TOMÁS DE AQUINO. *De principiis naturae*, c. 1).

¹⁹ A arte divina, ao contrário, seria a única capaz de criar o ser com absoluta novidade no ser sem pressupor qualquer sujeito ou matéria preexistente.

²⁰ "Homo enim et lignum et lapis sunt naturalia corpora, domus et securis sunt artificialia. Magis autem videntur substantiae corpora naturalia quam artificialia, quia corpora naturalia sunt principia artificialium. _

Tecnologias e conhecimento

Enquanto na primeira formulação de sua tese sobre a relação entre artefatos e substâncias (T¹), Tomás de Aquino não parecia deixar espaço para a substancialidade dos efeitos da arte/técnica humana, o trecho acima não deixa dúvidas quanto à necessidade de matizar a tese inicialmente sustentada. Afinal, Tomás de Aquino não exclui totalmente as coisas artificiais do gênero da substância, mas afirma que são menos substâncias do que os corpos naturais²¹.

A gradação no gênero da substância, por sua vez, vem justificada pela distinção no artefato entre o seu princípio material e o seu princípio formal. O princípio material de um artefato é entendido aqui como tudo o que serve de sujeito à arte e à técnica, ou seja, tudo aquilo que é disposto pela natureza, anteriormente à obra do artífice humano. Nesse caso, o princípio material é *secundum naturam et per naturam constitutae*. Em termos mais escolásticos, trata-se da matéria-segunda ou matéria-próxima, que é o sujeito preexistente sobre o qual atua o homem com sua arte/técnica. Já o princípio formal de um artefato é uma forma acidentalmente introduzida na matéria pelo artífice, ou seja, uma forma constituída *per hominem* e não *per naturam*.

Um artefato é entendido, assim, como aquilo do qual se diz que é substância em razão da matéria (*ex parte materiae*), mas não em razão da forma acidental (*ex parte formae*), introduzida na matéria pelo artífice humano. Assim, se é verdadeiro que para Tomás de Aquino “nenhum artefato é substância” (T¹), então não é menos verdadeiro que tal tese não é válida *simpliciter*, mas somente *secundum quid*, ou seja, em relação à forma acidental introduzida na matéria pelo artífice. A leitura de (T¹), condicionada às formas artificiais, pode ser assim descrita e, doravante, classificada como T²:

- Nenhum artefato, produzido pela arte/técnica humana, é substância em relação à forma artificial, que está para o seu sujeito como a forma acidental está para a substância.

Essa nova formulação é uma especificação ou determinação de T¹, e não uma nova posição teórica contraditória com a anteriormente exposta no *Comentário à Metafísica de Aristóteles*. Nesse sentido, T² é compatível com T¹, que, aliás, deve ser compreendida a partir de sua modalização em T², como sustenta a interpretação de Michael Rota (2004, p. 245).

Ars enim operatur ex materia quam natura ministrat; forma autem quae per artem inducitur, est forma accidentalis, sicut figura vel aliquid huiusmodi. Unde corpora artificialia non sunt in genere substantiae per suam formam, sed solum per suam materiam, quae est naturalis. Habent ergo a corporibus naturalibus quod sint substantiae. Unde corpora naturalia sunt magis substantiae quam corpora artificialia: sunt enim substantiae non solum ex parte materiae, sed etiam ex parte formae” (TOMÁS DE AQUINO. *Sententia libri De Anima*, II, lec. 1, n. 8).

²¹ Tomás de Aquino jamais deixou de conceber os artefatos como pertencentes, de algum modo, ao gênero da substância, o que pode ser verificado textualmente pelas suas considerações desde o *Comentário às Sentenças de Petro Lombardo*: “et praecipue res artificiata, quae est in genere substantiae propter suam materiam et non propter suam formam, ut dicit commentator” (TOMÁS DE AQUINO. *Super libri Sententias*, I, d. 5, q. 2, a. 1, co.).

IV. Metafísica da célula sintética

A modalização de T¹ nos termos de T² aplica-se a casos tais como o da estátua de cobre de Sócrates ou o do garfo de madeira, supondo que se admita o cobre e a madeira como substâncias naturais e que a estátua e o garfo receberam do homem suas formas acidentais – o que seria perfeitamente válido para Tomás de Aquino.

Não obstante, os produtos da biologia sintética parecem oferecer um contraexemplo a T¹. Com efeito, uma célula sintética é, ao mesmo tempo, um artefato, produto da ciência e da técnica humana, e um ser vivente. Ora, se for admitido que todo ser vivente é uma substância – o que Tomás de Aquino admite – então uma célula sintética é uma substância na medida em que atende aos critérios de um ser vivente.

Por um lado, a realidade da célula sintética é compatível com T², já que um artefato ou produto da técnica humana pode ser substância, ao menos quanto à sua matéria.

Por outro lado, a célula sintética atende as exigências da descrição da substância em D¹, mas não parece preencher todas as características de uma substância, conforme D³, já que seria feita pelo homem, e não constituída pela natureza.

Além disso, a substancialidade de um artefato ou produto da técnica humana só é concedida, nos textos até agora examinados de Tomás de Aquino, à matéria preexistente à intervenção da arte e da técnica humana, mas não à forma artificial, que é dita acidental em relação ao sujeito que a recebe.

De acordo com a aplicação das categorias desenvolvidas até aqui, uma célula sintética só poderia ser identificada como: (1) artefato, enquanto possui uma forma produzida pelo homem num sujeito ou numa matéria preexistente; (2) substância, enquanto atende D¹, mas não plenamente D³, já que não é constituída *per naturam*, e sim *per hominem*.

Restaria, então, saber se o que foi sintetizado artificialmente e passa a pertencer à nova composição da célula sintética é uma forma acidental ou substancial. Afinal, seria a técnica capaz de ser a origem na célula sintética não só de sua(s) forma(s) acidental(is), mas também de sua forma substancial, ou seja, de seu ato formal primeiro, constitutivo e específico, pelo qual ela é vivente²²? Considerando a hipótese de uma célula que se diz sintética em razão de um genoma sintetizado quimicamente, então há duas hipóteses a serem consideradas.

Na primeira hipótese, o homem não seria a causa da nova vida da célula

²² A geração e a corrupção ocorrem, em sentido próprio e por si, ao ente, à substância. Em relação à forma, quer acidental, quer substancial, não se diz que é gerada ou corrompida, em sentido próprio e por si. A passagem da forma, acidental ou substancial, da potência ao ato chama-se propriamente educação (*eductio*), e não geração, no léxico tomasiano. Nesse sentido, a questão acima proposta trata da possibilidade da técnica ser a origem na célula sintética da educação da forma, acidental e/ou substancial, já que com ela algo é feito, uma vez que seu sujeito passa da potência ao ato.

sintética, mas somente de uma nova configuração genômica, de natureza acidental porque artificial, para uma matéria que já dispõe de vida celular antes da intervenção humana. Essa parece ser uma via compatível com a de Tomás de Aquino e a que menos poderia, em princípio, dialogar com a perspectiva científica, que atribui à técnica o poder de produzir uma nova e original vida, e não somente uma nova configuração acidental à vida celular já existente.

Na segunda hipótese, o homem seria a causa de uma nova vida celular em razão da produção de um novo genoma, artificialmente constituído, a uma matéria preexistente. A vida celular sintetizada seria, nessa hipótese, inexistente na natureza antes da ação humana. Ora, admitir que uma nova forma sintética, estruturada artificialmente, seja capaz de induzir uma nova vida celular, formalmente distinta de qualquer outra preexistente na natureza, é conceder igualmente, em termos escolásticos, que tal forma seja substancial ou que, graças à forma sintética, a forma substancial foi eduzida. Com efeito, nenhum ente é vivente senão pela sua forma substancial, que, neste caso, teria sido causada pela técnica humana, e não pela natureza.

Uma objeção à segunda hipótese poderia ser proposta com premissas retiradas do próprio Tomás de Aquino. Afinal, como uma forma substancial não pode ser comunicada pela arte/técnica humana, que é causa somente de formas artificiais que são acidentais, então a vida de uma célula sintética, bem como sua forma substancial, não podem ser causadas pela técnica.

Tanto a primeira hipótese como essa última objeção não parecem ser compatíveis com a descrição e a percepção dos cientistas sobre os produtos de sua arte e ciência, o que torna mais difícil ainda conceber uma aproximação de suas categorias às da metafísica de Tomás de Aquino.

As consequências antagônicas de um ou outro caso hipotético parecem depender da aceitação, ou não, do poder de constituir uma nova vida a partir da técnica humana, o que para muitos resolver-se-ia simplesmente com uma constatação de fato, uma evidência empírica. Como não há descrição absolutamente neutra de fatos empíricos em relação aos seus pressupostos, é importante considerar se há nos pressupostos metafísicos de Tomás de Aquino elementos que apontem para uma terceira via interpretativa, segundo a qual seria possível à técnica ser causa de uma nova vida celular, ou seja, em termos escolásticos, ser a causa de uma nova forma substancial, e não só de formas acidentais.

Há uma passagem do *Comentário às Sentenças de Pedro Lombardo*, na qual Tomás de Aquino sustenta explicitamente que a arte/técnica humana não pode conferir por si mesma (*per se*), ou seja, pelo seu próprio poder, a forma substancial ao artefato, mas pode conferi-la pelos poderes dos agentes naturais²³.

²³ "(...) quod ars virtute sua non potest formam substantialem conferre, quod tamen potest virtute naturalis agentis; sicut patet in hoc quod per artem inducitur forma ignis in lignis. Sed quaedam formae substantiales sunt quas nullo modo ars inducere potest, quia propria activa et passiva invenire non potest, sed in his potest aliquid simile facere" (TOMÁS DE AQUINO. *Scriptum super Sententiis*, II, d. 7, q. 3, a. 1, ad 5).

Essa mesma linha de raciocínio encontra-se na *Suma Teológica*, em que se lê: “nada impede que se possa fazer pela arte algo cuja forma não seja acidental, mas substancial”. Assim como em seu *Comentário às Sentenças de Pedro Lombardo*, Tomás explica que tal forma substancial “não produz a arte pela virtude própria, mas sim pela virtude dos princípios naturais”²⁴.

Desde a juventude até sua obra de maturidade, portanto, Tomás de Aquino admitiu a possibilidade da arte/técnica humana ser causa não só das formas ditas acidentais, mas também das formas substanciais, condicionando essa última possibilidade à participação das forças dos agentes naturais. Em suma, a arte/técnica humana é sempre causa *per se* das formas acidentais e, *per accidens*, pode ser causa das formas substanciais, na medida em que opera graças às potências dos agentes naturais.

Assim sendo, é preciso acrescentar uma nova modalização à segunda tese (T²), doravante denominada de terceira tese (T³), a fim de incluir a distinção entre o que provém somente das potências da arte/técnica e o que depende das potências da arte/técnica mediante as potências da natureza e seus agentes naturais. A formulação de T³, abaixo, é uma adaptação da interpretação proposta por Michael Rota (2004, p. 256), na conclusão de seu artigo:

- “X” é um artefato se e somente se é efeito da arte/técnica humana que, ao atuar por seu próprio poder, é causa da forma acidental de “X”, e, ao atuar pelo poder dos princípios e dos agentes naturais, é causa da forma substancial de “X”.

Aplicando agora T³ ao problema do estatuto ontológico das células sintéticas, não há nenhuma razão para supor que Tomás de Aquino devesse reconsiderar seus princípios metafísicos em razão das novas tecnologias.

A célula sintética, enquanto efeito da técnica humana, é um artefato e, ao mesmo tempo, é uma substância, em sentido próprio, ao menos de acordo com D¹ e, parcialmente, de acordo com D³. O ser-artefato da célula sintética consiste em sua dependência da técnica humana, cujo poder é responsável *per se* pela forma sintética do novo genoma. O ser-artefato da célula sintética é condição necessária e suficiente da não-substancialidade da forma sintética/artificial produzida pela técnica, conforme T². Já o ser-substância da célula sintética consiste em sua intrínseca dependência do sujeito ou matéria preexistente, o que é plenamente compatível com T².

Enfim, em conformidade com T³, a célula sintética é um artefato, um efeito da arte/técnica humana, que, ao atuar por seu próprio poder, é causa *per se* da forma artificial do genoma, e, ao atuar pelo poder dos princípios e dos agentes naturais, é causa *per accidens* da forma substancial e da vida original da nova célula.

²⁴ “(...) nihil prohibet arte fieri alicui cuius forma non est accidens, sed forma substantialis (...) Tales enim formam non producit ars virtute propria, sed virtute naturalium principiorum” (TOMÁS DE AQUINO. *Summa Theologiae*, III, q. 75, a. 6, ad 1). Para uma discussão mais aprofundada dos pressupostos e implicações da relação entre arte, forma substancial e transsubstanciação, confira: ROTA (2004) e BROWN (2007).

Nada obsta, portanto, que a técnica humana seja causa *per accidens* da forma substancial ou vital da célula sintética. A eficiência da técnica, que opera como causa extrínseca, depende do concurso simultâneo dos princípios e das forças da natureza, que é causa intrínseca de tudo o que tem vida em si.

Uma última questão deve ser ainda considerada: poderia a arte/técnica humana ser causa *per se* da substância, da forma substancial, sem pressupor algo preexistente? Essa última via seria evidentemente recusada por Tomás de Aquino, na medida em que o artífice humano não é capaz de ser por si mesmo a causa do ser com absoluta novidade no ser. O artífice humano e, com ele, sua técnica sempre pressupõe algo já em ato, previamente existente e constituído na natureza sobre a qual age e opera. Enfim, como os efeitos humanos não são *ex nihilo*, Tomás de Aquino excluiria da arte/técnica a produção *per se* da forma substancial.

V. Considerações finais

Os produtos da biologia sintética constituem atualmente um campo recente de investigação não só para a ciência, mas também para a filosofia. O debate sobre a natureza ontológica de uma célula sintética pode afetar inclusive a discussão sobre as implicações éticas, sociais e culturais da ciência e da tecnologia, que não são feitas sem pressupostos metafísicos ou ontológicos. Dentre as questões filosóficas, a que diz respeito ao estatuto ontológico da célula sintética guiou o presente estudo, a partir da interpretação das categorias metafísicas de Tomás de Aquino.

O desafio proposto pelos intérpretes de Tomás de Aquino serviu como pretexto para buscar, no próprio *corpus thomisticum*, elementos para uma interpretação metafísica dos artefatos, que fossem compatíveis com a realidade dos produtos da biologia sintética. Dentre esses produtos, a célula sintética parecia apresentar um estatuto híbrido, dificilmente analisável nos termos da metafísica tomasiana.

Entretanto, uma leitura mais atenta às matizes conceituais dessa metafísica permite afirmar, sem contradição, a existência de um concurso simultâneo da natureza e da técnica humana na origem da célula sintética, considerada como constituída ontologicamente por dois aspectos formais distintos, um dependente dos princípios e das potências da própria natureza (*ex parte materiae*) e outro dependente do *design* humano (*ex parte formae*).

O genoma sintético, enquanto forma artificialmente estruturada ou produzida, está para a célula assim como a forma accidental está para o seu sujeito próprio, que é denominado de substância. Graças à união essencial entre o genoma e o seu sujeito próprio, a célula sintética é uma obra humana *per accidens* e uma obra da natureza *per se*. Nada obsta, portanto, que na origem da célula sintética haja o concurso simultâneo de duas causas distintas, uma *per se* e outra *per accidens*, para a produção de um único efeito, de uma única substância celular, com novidade vital, formal e específica.

Como a originalidade metafísica de Tomás de Aquino encontra-se na concepção do ser como ato de todos os atos e perfeição de todas as perfeições, vale enfim ressaltar que, assim como tudo o que é, a célula sintética ou qualquer outro produto da técnica humana sempre dependerá do ser, ato intrínseco e perfeição comuníssima, cuja causa última transcende tanto as potências da natureza quanto as do homem.

Referências

BROWN, Christopher. **Aquinas and the ship of Theseus**: solving puzzles about material objects. New York: Continuum, 2005.

_____. Artifacts, substances, and transubstantiation: solving a puzzle for Aquinas's views. **The Thomist**, 71, p. 89-112, 2007.

DEPLAZES, Anna; HUPPENBAUER, Markus. Synthetic organism and living machines: positioning the products of synthetic biology at the borderline between living and non-living matter. **Systems and Synthetic Biology**, 3, p. 55-63, 2009.

GIBBS, W.W. Synthetic life: biologists are crafting libraries of interchangeable DNA parts and assembling them inside microbes to create programmable, living machines. **Scientific American**, 26 abril de 2004. Disponível em: <<http://userwww.sfsu.edu/~rone/GEessays/SyntheticLife.htm>>. Acesso em: 01 fev. 2011.

JEUKEN, M. The biological and philosophical definitions of life. **Acta Biotheoretica**, XXIV, n. 1-2, p. 14-21, 1975.

LUISI, Pier L. **The emergence of life, from chemical origins to synthetic biology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

PASNAU, Robert. **Thomas Aquinas on Human Nature**: a philosophical study of Summa Theologiae Ia 75-89. New York: Cambridge University Press, 2002.

ROTA, Michael. Substance and artifact in Thomas Aquinas. **History of Philosophical Quarterly**, v. 21, n. 3, p. 241-259, 2004.

SALLES, S. S. Transcendência e não-transcendentalidade da vida em Tomás de Aquino. **Coletânea**, ano VII, fasc. 14, p. 197-210, 2008.

_____. **As resoluções metafísicas de Tomás de Aquino**: uma análise sobre o De Potentia Dei. 1. ed. Petrópolis: Editora UCP, 2009a.

_____. Diversidade e alteridade em Tomás de Aquino. **Conhecimento & Diversidade**, n. 1, p. 45-58, 2009b.

STUMP, Eleonore. **Aquinas**. London: Routledge, 2003.

TOMÁS DE AQUINO. **Corpus Thomisticum**: S. Thomae Aquino Opera Omnia. Fundación Tomás de Aquino, 2009. Disponível em: <<http://www.corpusthomisticum.org/iopera.html>>. Acesso em: 01 fev. 2011.

_____. **Opera omnia cum hypertextibus in CD-ROM**. Milão: R. Busa, Editoria Elettronica Editel, 1992.