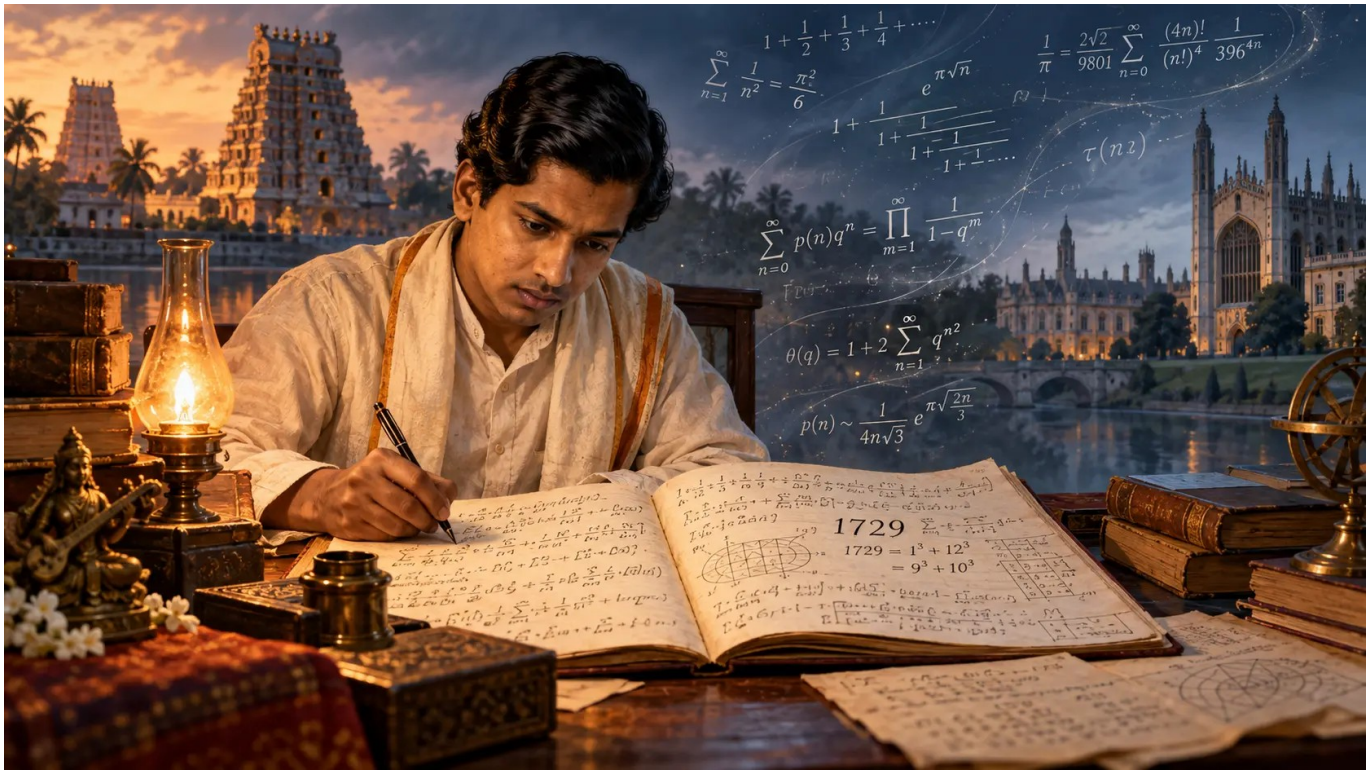
Ramanujan: The Man Who Saw Infinity



English Transcript	Tradução
Ramanujan: The Man Who Saw Infinity	**Ramanujan: o homem que enxergava o infinito**
In January 1913, British mathematician Godfrey Harold Hardy received a letter from India. The sender was an unknown young man named Srinivasa Ramanujan, who worked as a clerk at the Port of Madras, now Chennai. The letter contained page after page of mathematical formulas, many of them without proofs. At first, Hardy suspected that it might be a joke or a fraud. However, after examining those expressions more carefully, he realized that he was facing something extraordinary. Some formulas were already known, others were incomplete, but several were so original that they could only have been created by someone with exceptional talent.	Em janeiro de 1913, o matemático britânico Godfrey Harold Hardy recebeu uma carta vinda da Índia. O remetente era um jovem desconhecido chamado Srinivasa Ramanujan, que trabalhava como escriturário no porto de Madras, atual Chennai. A carta continha páginas e páginas de fórmulas matemáticas, muitas delas sem demonstração. A princípio, Hardy desconfiou que pudesse se tratar de uma brincadeira ou de uma fraude. Entretanto, depois de estudar aquelas expressões com mais atenção, percebeu que estava diante de algo extraordinário. Algumas fórmulas já eram conhecidas, outras estavam incompletas, mas várias eram tão originais que somente poderiam ter sido criadas por alguém de talento excepcional.
Srinivasa Ramanujan was born on December 22, 1887, in the city of Erode, in southern India. He grew up in Kumbakonam, in a family of limited means. His father worked as a clerk in a fabric shop, and his mother looked after the home, sang at a temple, and had a strong influence on her son's religious upbringing. From a very young age, Ramanujan demonstrated an unusual ability to understand numbers, patterns, and mathematical relationships.	Srinivasa Ramanujan nasceu em 22 de dezembro de 1887, na cidade de Erode, no sul da Índia. Cresceu em Kumbakonam, em uma família de poucos recursos. Seu pai trabalhava como funcionário em uma loja de tecidos e sua mãe cuidava da casa, cantava em um templo e exercia grande influência sobre a formação religiosa do filho. Desde muito jovem, Ramanujan demonstrou uma capacidade incomum para compreender números, padrões e relações matemáticas.
At the age of 16, he found a book that would	Aos 16 anos, encontrou um livro que mudaria sua vida:

English Transcript	Tradução
change his life: "A Synopsis of Elementary Results in Pure and Applied Mathematics", by George Shoobridge Carr. The book brought together thousands of formulas and theorems, presented in summarized form and with few proofs. For an ordinary student, that book would have served as an extensive collection of mathematical results. For Ramanujan, it became a starting point.	"A Synopsis of Elementary Results in Pure and Applied Mathematics", de George Shoobridge Carr. A obra reunia milhares de fórmulas e teoremas, apresentados de maneira resumida e com poucas demonstrações. Para um estudante comum, aquele livro serviria como uma extensa coleção de resultados matemáticos. Para Ramanujan, tornou-se um ponto de partida.
He began studying the formulas, reconstructing proofs, and developing new ideas on his own. His interest in mathematics became so intense that he practically abandoned all other subjects. Although he had received a scholarship to study at Government Arts College, he lost the benefit because he failed the subjects that did not involve numbers. Later, he tried to study at another institution, but once again he was unable to complete the course.	Ele passou a estudar as fórmulas, reconstruir demonstrações e desenvolver novas ideias por conta própria. Seu interesse pela matemática tornou-se tão intenso que ele praticamente abandonou todas as outras disciplinas. Embora tivesse recebido uma bolsa para estudar no Government Arts College, perdeu o benefício porque foi reprovado nas matérias que não envolviam números. Mais tarde, tentou estudar em outra instituição, mas novamente não conseguiu completar o curso.
Without a degree or a stable job, he continued conducting his research under extremely difficult conditions, facing periods of poverty and even a lack of food. Ramanujan recorded his discoveries in notebooks. Instead of presenting lengthy explanations, he mainly wrote down formulas and results. He often seemed to leap directly to the answer without showing the path he had followed.	Sem diploma e sem emprego estável, continuou realizando suas pesquisas em condições extremamente difíceis, enfrentando períodos de pobreza e até de falta de alimento. Ramanujan anotava suas descobertas em cadernos. Em vez de apresentar longas explicações, registrava principalmente fórmulas e resultados. Muitas vezes parecia saltar diretamente para a resposta, sem mostrar o caminho percorrido.
This way of working would cause admiration and bewilderment among the mathematicians who later studied his writings. In search of recognition, Ramanujan sent his work to several British mathematicians. His first attempts did not produce the expected result, but the letter sent to Hardy changed his destiny. Hardy was a professor at the University of Cambridge and one of the most respected mathematicians of his time.	Essa maneira de trabalhar causaria admiração e perplexidade entre os matemáticos que mais tarde estudariam seus escritos. Em busca de reconhecimento, Ramanujan enviou seu trabalho a alguns matemáticos britânicos. As primeiras tentativas não produziram o resultado esperado, mas a carta enviada a Hardy mudou seu destino. Hardy era professor da Universidade de Cambridge e um dos matemáticos mais respeitados de sua época.
After analyzing the material with his colleague John Littlewood, he concluded that the author of those pages possessed extraordinary ability. Hardy also understood that Ramanujan needed to come into contact with the formal methods of European mathematics. The Indian mathematician intuitively arrived at brilliant results, but he did not always present rigorous proofs. In 1914, after overcoming family, religious, and bureaucratic difficulties, Ramanujan traveled to England and began working with Hardy at Cambridge.	Depois de analisar o material com seu colega John Littlewood, concluiu que o autor daquelas páginas possuía uma capacidade extraordinária. Hardy compreendeu também que Ramanujan precisava entrar em contato com os métodos formais da matemática europeia. O indiano chegava intuitivamente a resultados brilhantes, mas nem sempre apresentava demonstrações rigorosas. Em 1914, depois de superar dificuldades familiares, religiosas e burocráticas, Ramanujan viajou para a Inglaterra e começou a trabalhar com Hardy em Cambridge.
The partnership between the two was unlikely. Hardy was an atheist, a rationalist, and deeply committed to the rigor of mathematical proofs. Ramanujan was religious and believed that his	A parceria entre os dois era improvável. Hardy era ateu, racionalista e profundamente ligado ao rigor das demonstrações. Ramanujan era religioso e acreditava que suas descobertas matemáticas estavam

English Transcript	Tradução
mathematical discoveries were connected to divine inspiration. He said that the goddess Namagiri appeared in his dreams and revealed formulas to him.	relacionadas à inspiração divina. Ele dizia que a deusa Namagiri aparecia em seus sonhos e lhe revelava fórmulas.
Despite their cultural and personal differences, the two developed a relationship based on respect and admiration. Ramanujan's work focused on areas such as number theory, infinite series, continued fractions, modular functions, and integer partitions. A partition represents the different ways of writing a number as a sum of positive integers. The number 4, for example, can be represented in five ways:	Apesar das diferenças culturais e pessoais, os dois desenvolveram uma relação baseada em respeito e admiração. O trabalho de Ramanujan concentrou-se em áreas como teoria dos números, séries infinitas, frações contínuas, funções modulares e partições de números inteiros. Uma partição representa as diferentes maneiras de escrever um número como soma de inteiros positivos. O número 4, por exemplo, pode ser representado de cinco formas:
4	4
3 + 1	3 + 1
2 + 2	2 + 2
2 + 1 + 1	2 + 1 + 1
1 + 1 + 1 + 1	1 + 1 + 1 + 1
Ramanujan and Hardy developed a formula capable of estimating with great precision how many partitions exist for very large numbers. This was only one of the many important results that emerged from their collaboration. One of the best-known stories about Ramanujan involves the number 1729. One day, Hardy went to visit him in the hospital and mentioned that he had arrived in a taxi numbered 1729.	Ramanujan e Hardy desenvolveram uma fórmula capaz de estimar com grande precisão quantas partições existem para números muito grandes. Esse foi apenas um dos muitos resultados importantes surgidos durante a colaboração. Uma das histórias mais conhecidas sobre Ramanujan envolve o número 1729. Certo dia, Hardy foi visitá-lo no hospital e comentou que havia chegado em um táxi de número 1729.
He added that the number seemed rather uninteresting to him. Ramanujan immediately replied that 1729 was, on the contrary, very interesting. It was the smallest number that could be expressed as the sum of two positive cubes in two different ways:	Acrescentou que aquele número lhe parecia pouco interessante. Ramanujan respondeu imediatamente que 1729 era, ao contrário, muito interessante. Tratava-se do menor número que podia ser expresso como a soma de dois cubos positivos de duas maneiras diferentes:
$1^3 + 12^3 = 1729$	$1^3 + 12^3 = 1729$
$9^3 + 10^3 = 1729$	$9^3 + 10^3 = 1729$
Because of this episode, 1729 became known as the "Hardy-Ramanujan number." The story reveals the intimacy Ramanujan had with numbers. To him, numbers seemed to have personalities, characteristics of their own, and relationships invisible to most people. Recognition came quickly.	Por causa desse episódio, 1729 ficou conhecido como o "número de Hardy-Ramanujan". A história revela a intimidade que Ramanujan possuía com os números. Para ele, os números pareciam ter personalidade, características próprias e relações invisíveis para a maioria das pessoas. O reconhecimento chegou rapidamente.
In 1918, Ramanujan was elected a Fellow of the Royal Society, one of the world's most prestigious scientific institutions. That same year, he also became a Fellow of Trinity College, Cambridge. His nomination to the Royal Society highlighted his research on elliptic functions, number theory,	Em 1918, Ramanujan foi eleito membro da Royal Society, uma das instituições científicas mais prestigiadas do mundo. Naquele mesmo ano, tornou-se também membro do Trinity College, em Cambridge. A indicação à Royal Society destacou suas pesquisas sobre funções elípticas, teoria dos números,

English Transcript	Tradução
approximations of π, and highly composite numbers. Ramanujan's health, however, deteriorated during his time in England.	aproximações de π e números altamente compostos. A saúde de Ramanujan, porém, deteriorou-se durante sua permanência na Inglaterra.
The cold climate, the difficulty of maintaining a diet consistent with his religious beliefs, the isolation, and the hardships caused by the First World War aggravated his condition. For many years, it was believed that he had died of tuberculosis, although later researchers suggested other possibilities, including a liver infection. Ramanujan returned to India in 1919. Even though he was very ill, he continued working.	O clima frio, as dificuldades para manter uma alimentação adequada às suas convicções religiosas, o isolamento e as privações provocadas pela Primeira Guerra Mundial agravaram sua condição. Durante muito tempo, acreditou-se que ele tivesse morrido de tuberculose, embora pesquisadores posteriores tenham sugerido outras possibilidades, entre elas uma infecção hepática. Ramanujan retornou à Índia em 1919. Mesmo muito doente, continuou trabalhando.
In one of his last letters to Hardy, he described what he called "mock theta functions." At the time, no one fully understood the depth of those ideas. Decades later, they proved important in different areas of mathematics and physics. Srinivasa Ramanujan died on April 26, 1920, at the age of 32.	Em uma de suas últimas cartas a Hardy, descreveu as chamadas "funções teta falsas", atualmente conhecidas como "mock theta functions". Na época, ninguém compreendeu inteiramente a profundidade daquelas ideias. Décadas depois, elas se revelaram importantes em diferentes áreas da matemática e da física. Srinivasa Ramanujan morreu em 26 de abril de 1920, aos 32 anos.
His scientific life lasted little more than a decade, but he left approximately 3,900 mathematical results. Many were written without complete proofs. Over the following century, researchers devoted years to studying his notebooks, proving his formulas, and understanding the reach of his discoveries. Most of his results proved to be correct, although some were already known and a small number were mistaken.	Sua vida científica durou pouco mais de uma década, mas deixou aproximadamente 3.900 resultados matemáticos. Muitos estavam escritos sem demonstrações completas. Ao longo do século seguinte, pesquisadores dedicaram anos a estudar seus cadernos, provar suas fórmulas e compreender o alcance de suas descobertas. A maioria de seus resultados mostrou-se correta, embora alguns já fossem conhecidos e um pequeno número estivesse equivocado.
In 1976, American mathematician George Andrews found, in the archives of Trinity College, a collection of pages containing more than 600 formulas written by Ramanujan during the last year of his life. The material became known as "Ramanujan's lost notebook." Its discovery caused enormous excitement and opened new lines of mathematical research. Ramanujan's story is often presented as the journey of a genius who overcame every difficulty alone.	Em 1976, o matemático norte-americano George Andrews encontrou, nos arquivos do Trinity College, um conjunto de folhas contendo mais de 600 fórmulas escritas por Ramanujan durante o último ano de sua vida. O material ficou conhecido como o "caderno perdido de Ramanujan". Sua descoberta provocou enorme entusiasmo e abriu novas linhas de investigação matemática. A história de Ramanujan costuma ser apresentada como a trajetória de um gênio que venceu sozinho todas as dificuldades.
However, his life also shows how talent can remain invisible when a person lacks access to the right institutions, resources, and opportunities. For years, he produced extraordinary ideas while struggling to find work, food, and recognition. Hardy stated that his collaboration with Ramanujan had been the only truly romantic episode of his life. He also created an informal scale to assess the ability of several mathematicians.	Entretanto, sua vida também mostra como o talento pode permanecer invisível quando uma pessoa não possui acesso às instituições, aos recursos e às oportunidades adequadas. Durante anos, ele produziu ideias extraordinárias enquanto lutava para conseguir trabalho, alimentação e reconhecimento. Hardy afirmou que sua colaboração com Ramanujan havia sido o único acontecimento verdadeiramente romântico de sua vida. Também criou uma escala informal para avaliar a capacidade de alguns matemáticos.

English Transcript	Tradução
On that scale, he gave himself 25 points, Littlewood 30, the great German mathematician David Hilbert 80, and Ramanujan 100. Perhaps Ramanujan did not see numbers as mere symbols used in calculations. To him, each number seemed to be part of a deep, orderly, and mysterious reality. His unconventional mathematical education created difficulties, but it also allowed him to follow paths that other researchers might never have considered.	Nessa escala, atribuiu a si mesmo 25 pontos, a Littlewood 30, ao grande matemático alemão David Hilbert 80 e a Ramanujan 100. Talvez Ramanujan não enxergasse os números como simples símbolos usados em cálculos. Para ele, cada número parecia fazer parte de uma realidade profunda, ordenada e misteriosa. Sua formação matemática pouco convencional trouxe dificuldades, mas também permitiu que seguisse caminhos que outros pesquisadores talvez jamais considerassem.
More than a century after his death, his formulas continue to be studied and applied in fields ranging from number theory to physics and computing. The journey of the young Indian man who wrote theorems in notebooks, with almost no resources and far from the great scientific centers, became one of the most fascinating stories in mathematics. Ramanujan lived for only 32 years, but he went far enough to show that infinity can also fit within the pages of a notebook.	Mais de um século depois de sua morte, suas fórmulas continuam sendo estudadas e utilizadas em áreas que vão da teoria dos números à física e à computação. A trajetória do jovem indiano que escrevia teoremas em cadernos, quase sem recursos e distante dos grandes centros científicos, tornou-se uma das histórias mais fascinantes da matemática. Ramanujan viveu apenas 32 anos, mas foi longe o bastante para mostrar que o infinito também pode caber nas páginas de um caderno.

Contagem de palavras

A tabela abaixo exibe as palavras encontradas neste texto, bem como o número de vezes em que aparecem.

Veja também: **Para que serve esta tabela?**

Freq.	Palavra	Freq.	Palavra	Freq.	Palavra
67	the	51	of	37	a
35	and	33	his	32	to
31	he	28	in	27	ramanujan
22	that	14	was	12	hardy
11	number	11	at	10	with
10	as	9	on	9	formulas
8	one	8	mathematical	7	were
7	results	7	numbers	7	had
7	for	7	but	6	proofs
6	him	6	became	6	be
6	an	6	also	6	after
5	who	5	most	5	mathematics
5	many	5	life	5	known
5	it	5	from	4	years
4	without	4	very	4	two
4	seemed	4	religious	4	only
4	not	4	more	4	mathematicians
4	mathematician	4	later	4	have
4	did	4	by	4	3
3	young	3	would	3	working
3	work	3	ways	3	time
3	those	3	this	3	theory
3	their	3	than	3	srinivasa
3	several	3	scientific	3	researchers
3	research	3	recognition	3	pages
3	other	3	notebooks	3	man
3	letter	3	india	3	ideas
3	however	3	great	3	functions
3	first	3	extraordinary	3	discoveries
3	different	3	created	3	continued
3	college	3	can	3	cambridge
3	book	3	although	3	age
3	ability	2	year	2	wrote
2	written	2	world	2	worked
2	went	2	understood	2	trinity
2	they	2	theorems	2	talent

Freq.	Palavra	Freq.	Palavra	Freq.	Palavra
2	sum	2	subjects	2	studying
2	study	2	studied	2	story
2	stories	2	some	2	society
2	so	2	sent	2	scale
2	royal	2	resources	2	relationships
2	received	2	proved	2	presented
2	positive	2	physics	2	partitions
2	page	2	own	2	or
2	often	2	notebook	2	no
2	new	2	might	2	material
2	lost	2	littlewood	2	last
2	journey	2	invisible	2	institutions
2	infinity	2	indian	2	important
2	how	2	george	2	found
2	food	2	fellow	2	far
2	family	2	facing	2	even
2	episode	2	england	2	during
2	difficulty	2	difficulties	2	died
2	developed	2	could	2	complete
2	collection	2	collaboration	2	clerk
2	century	2	caused	2	british
2	believed	2	began	2	been
2	because	2	arrived	2	areas
2	applied	2	already	2	admiration
1	π	1	writings	1	writing
1	within	1	while	1	when
1	what	1	way	1	war
1	visit	1	used	1	upbringing
1	up	1	unusual	1	unlikely
1	unknown	1	university	1	uninteresting
1	understanding	1	understand	1	under
1	unconventional	1	unable	1	tuberculosis
1	truly	1	tried	1	traveled
1	together	1	thousands	1	though
1	theta	1	them	1	temple
1	taxi	1	synopsis	1	symbols
1	suspected	1	summarized	1	suggested
1	such	1	student	1	struggling
1	strong	1	stated	1	starting
1	stable	1	southern	1	son
1	something	1	someone	1	smallest

Freq.	Palavra	Freq.	Palavra	Freq.	Palavra
1	small	1	shows	1	showing
1	show	1	shop	1	shoobridge
1	served	1	series	1	sender
1	see	1	search	1	scholarship
1	saw	1	sang	1	same
1	said	1	romantic	1	rigorous
1	rigor	1	right	1	reveals
1	revealed	1	returned	1	result
1	respected	1	respect	1	represents
1	represented	1	replied	1	remain
1	relationship	1	recorded	1	reconstructing
1	realized	1	reality	1	reach
1	rationalist	1	rather	1	ranging
1	quickly	1	pure	1	proving
1	professor	1	produced	1	produce
1	prestigious	1	presenting	1	present
1	precision	1	practically	1	poverty
1	possibilities	1	possessed	1	port
1	points	1	point	1	personalities
1	personal	1	person	1	periods
1	perhaps	1	people	1	patterns
1	paths	1	path	1	partnership
1	partition	1	part	1	overcoming
1	overcame	1	over	1	others
1	original	1	ordinary	1	orderly
1	opportunities	1	opened	1	once
1	numbered	1	now	1	nomination
1	never	1	needed	1	named
1	namagiri	1	mysterious	1	mother
1	modular	1	mock	1	mistaken
1	methods	1	mere	1	mentioned
1	means	1	maintaining	1	mainly
1	madras	1	looked	1	liver
1	lived	1	little	1	lines
1	limited	1	letters	1	lengthy
1	left	1	leap	1	lasted
1	large	1	lacks	1	lack
1	kumbakonam	1	joke	1	john
1	job	1	january	1	its
1	isolation	1	is	1	involves
1	involve	1	intuitively	1	into

Freq.	Palavra	Freq.	Palavra	Freq.	Palavra
1	intimacy	1	interesting	1	interest
1	intense	1	integers	1	integer
1	institution	1	instead	1	inspiration
1	informal	1	influence	1	infinite
1	infection	1	incomplete	1	including
1	immediately	1	ill	1	hospital
1	home	1	himself	1	hilbert
1	highly	1	highlighted	1	her
1	health	1	harold	1	hardships
1	grew	1	government	1	godfrey
1	goddess	1	german	1	genius
1	gave	1	fully	1	fraud
1	fractions	1	formula	1	formal
1	form	1	following	1	followed
1	follow	1	focused	1	five
1	fit	1	find	1	fields
1	few	1	father	1	fascinating
1	failed	1	fabric	1	extremely
1	extensive	1	expressions	1	expressed
1	explanations	1	expected	1	exist
1	excitement	1	exceptional	1	example
1	examining	1	every	1	european
1	estimating	1	erode	1	enough
1	enormous	1	emerged	1	elliptic
1	elementary	1	elected	1	education
1	each	1	dreams	1	down
1	divine	1	discovery	1	directly
1	difficult	1	differences	1	diet
1	devoted	1	developing	1	deteriorated
1	destiny	1	despite	1	described
1	depth	1	demonstrated	1	degree
1	deeply	1	deep	1	december
1	decades	1	decade	1	death
1	day	1	david	1	cultural
1	cubes	1	course	1	correct
1	contrary	1	continue	1	containing
1	contained	1	contact	1	consistent
1	considered	1	connected	1	conducting
1	conditions	1	condition	1	concluded
1	computing	1	composite	1	committed
1	come	1	colleague	1	cold

Freq.	Palavra	Freq.	Palavra	Freq.	Palavra
1	climate	1	city	1	chennai
1	characteristics	1	changed	1	change
1	centers	1	cause	1	carr
1	carefully	1	capable	1	came
1	called	1	calculations	1	bureaucratic
1	brought	1	brilliant	1	born
1	bewilderment	1	between	1	best
1	benefit	1	beliefs	1	based
1	author	1	attempts	1	atheist
1	assess	1	arts	1	archives
1	april	1	approximations	1	approximately
1	appeared	1	answer	1	another
1	andrews	1	analyzing	1	among
1	american	1	always	1	alone
1	almost	1	allowed	1	all
1	aggravated	1	again	1	added
1	access	1	about	1	abandoned